EINFLUSS DER PALMKERNKUCHEN AUF DEN FETTGEHALT DER MILCH IM VERGLEICH MIT RAPS- UND ERDNUSSKUCHEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

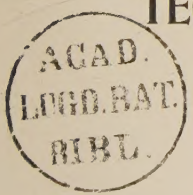
VEREINIGTEN FRIEDRICHS-UNIVERSITÄT

HALLE-WITTENBERG

VORGELEGT VON

TEOFIL v. SZANKOWSKI

AUS **ZABRODZE** (RUSSLAND).



HALLE a. S.
HOFBUCHDRUCKEREI VON C. A. KAEMMERER & CO.
1905.

Meinem lieben Vater!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546028_0150

Mit der Frage über den spezifischen Einfluss der verschiedenen Kraftfuttermittel auf den Fettgehalt der Milch haben sich seit längerer Zeit verschiedene Forscher, wie auch praktische Landwirte beschäftigt. Bisher ist es aber noch nicht gelungen, diese Frage bestimmt zu lösen, weil die Resultate der bisherigen Versuche sehr verschieden sind.

In vorliegender Arbeit interessieren uns die Palmkernkuchen, deren Wirkung ich versucht habe zu untersuchen im Vergleich mit zwei anderen wichtigen Kraftfuttermitteln: dem Raps- und Erdnusskuchen.

Die Palmkernkuchen wurden schon 1864 analysiert,[1]) wobei sich ergab, dass sie 22—24% Fett und 13—16% Protein enthielten. Die mit diesen Kuchen auf der landwirtschaftlichen Akademie zu Cirencester angestellten Versuche ergaben, dass der Fettgehalt der Milch sich danach erhöhte.

Ein praktischer Landwirt, Administrator Herbst,[2]) fand in seinen Versuchen, die im grossen Betriebe angestellt wurden, eine Vermehrung des Fettgehaltes der Milch durch die Fütterung von Palmkernkuchen; jedoch trat eine Vermehrung der Milchmenge nicht ein. Als er aber die Menge der Palmkernkuchen von 2 auf 3 Pfd. vermehrte, wurde eine weitere Erhöhung des Fettgehaltes nicht mehr bemerkt.

Versuche von Amsberg[3]) mit Raps- und Palmkernkuchen, ergaben, dass die Rapskuchen die Milchmenge, die Palmkernkuchen den Fettgehalt der Milch erhöhten.

---

1) Journal für Landwirtschaft 1866, S. 124.
2) Journal für Landwirtschaft 1867, S. 228.
3) Journal für Landwirtschaft 1867, S. 450.

Interessant sind die Versuche von G. Kühn[1]) und M. Fleischer.

Diese Forscher folgern aus ihren Versuchen, dass, sobald die normale Leistung des Organismus und die regelmässige Tätigkeit seiner Einzelorgane überhaupt gesichert sind, — alsdann die Milchproduktion nur innerhalb sehr geringer Grenzen und nur in Betreff der Quantität, nicht aber der Qualität des Sekretes durch gesteigerte Zufuhr der Nährstoffe beeinflusst werden kann.

Unzureichende Ernährung wird sich immer auch in der Zusammensetzung der Milch zeigen; ist aber das angemessene Verhältnis der Nährstoffzufuhr bei der Milchkuh erreicht und dabei ein gewisses Minimum nicht überschritten, verlaufen infolgedessen alle Vorgänge im Euter normal, dann beeinflusst jede Mehrverabreichung von Futter und die Veränderung desselben bei gesunder Beschaffenheit die Quantität der Milch nur wenig und ebenso auch die prozentische Zusammensetzung der Trockensubstanz in den meisten Fällen nur unwesentlich. — Die letztere ist also bei überhaupt angemessener Ernährung wesentlich durch die Individualität der Tiere bedingt. Man kann also nicht eine einseitige Vermehrung des Butterfettes durch Veränderung der Ernährung herbeiführen. Hingegen ist der prozentische Fettgehalt der Milch an den einzelnen Tagen selbst bei ein und demselben Futter recht bedeutenden Schwankungen unterworfen.

Die späteren Fütterungsversuche von G. Kühn,[1]) die er in den Jahren 1870—73 mit 8 Milchkühen an der Versuchsstation zu Möckern ausgeführt hat, zeigten, dass es Futtermittel giebt, die nicht nur die Menge, sondern auch den prozentischen Fettgehalt der Milch erhöhen können. Das seien die Palmkernkuchen und Malzkeime.

G. Kühn fütterte zu einem aus 1,6 kg Gerstenstroh, 14 kg Rüben, 8 kg Wiesenheu bestehenden Grundfutter

1) Journal für Landwirtschaft 1874, S. 168—171.
2) Journal für Landwirtschaft 1877, S. 370—371 und 373—374.

eine Zulage von 3 kg Palmkernmehl. Der prozentische Fettgehalt bei Kuh No. 1 wurde dadurch von 3,03% auf 3,72% erhöht. Als er aber zu obigem Grundfutter statt des Palmkernkuchens 3 kg Bohnenschrot verabreichte, sank, obwohl der Proteingehalt der Ration noch reicher dadurch wurde, der Fettgehalt auf 3,31%. Bei Kuh No. 2, die gleichzeitig mit Kuh No. 1 ebenso gefüttert wurde, konnte man diesen günstigen Einfluss nicht nachweisen. Es geht also aus diesen Versuchen von G. Kühn hervor, dass die Individualität der Tiere grossen Einfluss ausübt und dass nicht allein die Futtermittel auf den prozentischen Fettgehalt der Milch einzuwirken im Stande sind.

Endlich beweisen auch die von G. Kühn[1]) an 11 Milchkühen ausgeführten Versuche, dass die relative Zusammensetzung der Milch, abgesehen vom Wassergehalte, nur durch Rasse und Individualität, nicht aber durch die Ernährung beeinflusst werden kann. Dieses Resultat stimmt auch überein mit der Lehre von der Milcherzeugung, wonach die Milch durch einen Zellbildungsprozess, nicht aber durch einen Filtrationsprozess entstehen soll.

Die Ergebnisse, die G. Kühn bei seinen Versuchen erhalten hatte, wurden auch von M. Fleischer[2]) und E. Wolf[3]) bestätigt. Beide Forscher führten ähnliche Versuche, betreffend den Einfluss der Ernährung auf die Milchproduktion, durch.

Fleischer kommt zu dem Schlusse, dass man nicht imstande sei, durch die Art der Fütterung in erheblicher Weise auf den Fettgehalt der Milch einzuwirken.

Die Umstände, die nach den Untersuchungen von Fleischer den Fettgehalt beeinflussen können, sind, wie er selbst angiebt, folgende: Die Eigenschaft mancher Futterbestandteile, direkt in die Milch überzugehen, die Ein-

---

1) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 1877, S. 370—71 und 373—74.

2) Journal für Landwirtschaft 1872, S. 428.

3) E. Wolf, Die Versuchsstation Hohenheim 1870, S. 35.

wirkung gewisser Futtermittel auf eine energischere Tätigkeit der Milchdrüsen, die Länge der Laktationsdauer, und in manchen Fällen der Eintritt der Brunst.

Zu ähnlichen Resultaten, wie die oben genannten Forscher kamen auch Porteles,[1]) Siewert[2]) und andere, auf welche wir näher nicht eingehen wollen.

Im Jahre 1891 wurde von einem praktischen Landwirt August Detweiler in der Milchzeitung No. 36 angegeben, dass die Cocos- und Palmkernkuchen grossen Finfluss auf den Fettgehalt der Milch ausübten. Diese Behauptung stützt sich unter anderem darauf, dass im ganzen Rheinhessen, wo für jedes fehlende oder mehr gelieferte Prozent des Fettes der Preis der Milch niedriger oder höher berechnet wird, die Fütterung mit diesen Kuchen sehr verbreitet ist.

A. Arnstatt,[3]) Vorstand der Genossenschafts-Molkerei Herbsleben stellte verschiedene Versuche mit Palmkernkuchen von 34 Genossen an. Es zeigte sich, dass die Palmkernkuchen nicht in allen Fällen den Fettgehalt der Milch erhöhten. Daher ist Arnstatt der Meinung, dass Individualität und Laktationsperiode Faktoren sind, welche von allen den grössten Einfluss auf den Fettgehalt der Milch ausüben.

Viel grössere Beweiskraft als dem letztgenannten Versuche kommt denjenigen von Backhaus-Goettingen zu.[4]) Derselbe untersuchte die Milch von 10 holländischen Kühen der Weender Herde. Es wurde in der ersten der zwei Wochen dauernden Perioden 1 kg Erdnusskuchen, in der zweiten 1,5 kg Palmkernkuchen, in der dritten 1 kg Baumwollsaatmehl und in der vierten 1,5 Palmkernkuchen pro Stück und Tag zu einem aus Heu, Stroh, eingesäuerten Rübenschnitzeln, frischen Bierträbern, Spreu, Kleie und Maisschrot bestehenden Grundfutter gegeben.

---

1) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 1882, Bd. 27, S. 142.
2) „ „ 1884, Bd. 30, S. 159.
3) Milchzeitung 1894, No. 44, S. 706.
4) Journal für Landwirtschaft 1893, S. 328.

Die Durchschnittsergebnisse bei diesen Fütterungsversuchen waren pro Tag für den prozentischen Fettgehalt folgende:

bei Fütterung	von	1 kg	Erdnusskuchen	2,81%
„ „	„	1 ½ kg	Palmkernkuchen	2,82%
„ „	„	1 kg	Baumwollsaatmehl	2,94%
„ „	„	1 ½ kg	Palmkernkuchen	2,90%

Auf Grund dieser Resultate sagt Backhaus folgendes: „Allerdings waren die verabreichten Kraftfuttermengen relativ klein, aber doch so, wie sie gerade in der landwirtschaftlichen Praxis angewendet zu werden pflegen, und das Resultat ist daher immerhin wichtig; denn es ergiebt, dass Veränderungen in dem Fettgehalte der Milch überhaupt wenig durch die Art der Fütterung zu erreichen sind, und wenn durch derartige Kraftfuttermittel, von denen andere Versuche einen Fett erhöhenden Einfluss ergeben haben, eingewirkt werden soll, dies mit grösseren Quantitäten geschehen muss."

Aus den ausländischen Versuchen über die vorliegende Frage sind einige sehr interessante hier anzuführen, die an 10 verschiedenen Stationen Dänemarks 7 Jahre (1887—1894) fortgeführt wurden. Über diese Versuche berichtet Lebelin:[1]) Es wurden im Ganzen 1639 Kühe in 161 Gruppen benutzt. Hier ist das von Tjord ausgebildete Gruppensystem angewendet worden. Dasselbe besteht, wie Lebelin schreibt, in der Hauptsache darin, dass man bei dem Versuche mehrere parallele Tiergruppen aufstellt, und dass die individuellen Eigentümlichkeiten in jeder Gruppe dadurch eliminiert werden, dass man die Gruppen aus einer ziemlich grossen Anzahl von Tieren, z. B. 10 Stück, bestehen lässt. Es wird dann jede Gruppe ein wirkliches Durchschnittstier repräsentieren. So wurde in den Jahren 1890 und 1892 versucht, das Schrotfutter mehr oder weniger durch das gleiche Gewicht von Oelkuchen, oder auch die Oelkuchen durch Schrot zu ersetzen. Es zeigte sich, dass trotz des

1) Molkerei-Zeitung 1895, No. 44, S. 677, No. 45, S. 694.

grossen Proteinreichtums der Oelkuchen und trotzdem letztere in den Versuchen zu einem Drittel aus Palmkernkuchen bestanden, die Milch in der prozentischen Zusammensetzung nicht verändert wurde. Indessen kam der Proteinreichtum der Oelkuchen in der erhöhten Milchmenge, sowie in der Vergrösserung des Körpergewichtes der Kühe zur Wirkung. Diese quantitative Wirkung der Oelkuchen als Futtermittel zeigt sich auch in den meisten Fällen als Nachwirkung, wenn statt der Oelkuchen wieder Schrot gefüttert wurde. Man sieht also aus diesen Versuchen, dass, solange die Fütterung sich überhaupt innerhalb bestimmter, aber übrigens ziemlich weiter Grenzen bewegt, die einseitige Erhöhung eines einzelnen Futterbestandteiles keine Veränderungen in der prozentischen Zusammensetzung der Milch hervorbringt.

A. F. Wood[1]) fand bei Zugabe verschiedener Oele anfangs eine Fettvermehrung in der Milch, später aber zeigte die Milch Neigung, in ihre ursprüngliche Form zurückzukehren. Zu denselben Resultaten bei Fütterung verschiedener Oele kam auch Siguod Rodin[2]) in seinem Versuche mit einer Kuh, wobei er zu dem Trinkwasser Oel zugab. Das Oel in dem Trinkwasser war durch eine Maschine zu Kügelchen von 0,011 mm Durchmesser, also nicht ganz so fein, wie in der Milch, verteilt, deren Fettkügelchen bekanntlich meist einen Durchmesser von 0,0016 bis 0,010 mm besitzen. Die Versuche ergaben, dass Verabreichung grosser Fettmengen an Milchkühe wohl in den ersten Tagen eine Steigerung des Fettgehaltes der Milch zu bewirken vermöge, später aber der Fettgehalt auf das in der Eigenart der Kühe begründete Maass zurückkehrt. (Landbruks akademiens handligar och tidskrift, Stockholm 1898, No. 1. Abdruck in Nordisk Meyeri Tidu: Stockholm 1898, No. 12.). Lehmann in Goettingen fand, dass die scheinbare specifische Wirkung des Palmkernkuchens nichts anderes

1) Einfluss des Futters auf die Milch. Milchzeitung 1896, S. 52.
2) Molkereizeitung 1898. S. 201.

sei als eine Wirkung der Nährstoffe; denn sie lässt sich durch ein indifferentes kohlehydratreiches Futter, wie Gerstenschrot ebenfalls erzielen.

Die Wirkung des Futters auf den Fettgehalt der Milch zeigen viele Versuche von Fleischmann.[1]) Wir wollen aber auf diese Versuche nicht näher eingehen, weil es keine exakt ausgeführten Fütterungsversuche sind. Es waren die Kühe während des Sommers Tag und Nacht auf der Weide und eine genaue Ermittelung des Nährstoffgehaltes des im Winter gereichten Futters erfolgte nicht. Wir wollen also nur den Schluss seiner Versuche erwähnen. Fleischmann behauptet, dass man durch entsprechende Fütterung die Milch in der Tat auch einseitig fettreicher machen kann.

Maercker[2]) fütterte in den Versuchen über „Einfluss des Futterfettes auf den Fettgehaltder Milch" zuerst eine fettarme Ration (Lupinen und Weizenkleie); dann wurde die Ration fettreicher durch Zugabe von Palm- und Cocoskuchen und zuletzt sehr fettreich durch Beigabe von aussergewöhnlich fettreichem Cocoskuchen mit 24—30% Fett. Das Resultat zeigte deutlich den Einfluss des Futterfettes auf den Fettgehalt der Milch, indem in der zweiten Periode (der Verabreichung von fettreicheren Palm- und Cocos-Kuchen) der Fettgehalt von 3,2% auf 3,5% stieg, und bei sehr fettreichen Cocoskuchen sogar auf 4%. Wenn aber der Fettgehalt des Futters grösser wurde, als 1000 gr pro 1000 kg Lebendgewicht pro Tag, so trat eine wesentliche Verminderung der Milchmenge ein.

Im Jahre 1899—1900[3]) wurden in der akademischen Gutswirtschaft in Poppelsdorf Fütterungsversuche mit verschiedenen Kraftfuttermitteln von E. Ramm, E. Momsen und Th. Schumacher angestellt. Es wurden dabei die allgemein bekannten und gebrauchten hochprozentigen Futterstoffe ins Auge gefasst. Festgestellt wurde bei diesen

1) Milchzeitung 1895, No. 7, S. 101—102 und No. 8, S. 117—118.
2) Milchzeitung 1897 No. 26. S. 107, 1898, No. 27. S. 513.
3) Milchzeitung 1900, S. 291, 309, 340, 353.

Versuchen der Einfluss der Futtermittel auf das Lebendgewicht der Tiere, auf die Milch-, Fett- und Trockensubstanz-Menge, den prozentischen Fett- und Trockensubstanzgehalt der Milch und auf die Qualität des aus dieser Milch gewonnenen Butterfettes.

Es wurden geprüft: Erdnussmehl, Palmkernkuchen, Palmkernschrot, Leinmehl und Ricinusmehl.

Wir wollen nur auf die uns hier am meisten interessierenden Futtermittel, d. h. die Palmkernrückstände und das Erdnussmehl näher eingehen und sehen, welche Wirkung dieser Futtermittel auf den Fettgehalt der Milch gefunden wurde.

Über die Resultate sagen die erwähnten Autoren: Fasst man zunächst die Fettprozente ins Auge, so ergiebt sich dabei folgendes: Bei allen Kühen deutliche Erhöhung des prozentischen Fettgehaltes beim Übergang von Erdnussmehl zum Palmkernkuchen. Unbedeutender Rückgang des prozentischen Gehaltes bei dem Übergang vom Palmkernkuchen zum Schrot. Ferner deutliche Zunahme bei allen Kühen beim Übergang von Schrot zum Kuchen, sehr merkliche Abnahme bei allen Kühen beim Übergang vom Palmkernkuchen zum Leinmehl. Ganz auffallend ist die Übereinstimmung aller Kühe bezüglich der in den einzelnen Perioden gelieferten Milchmenge. Hier sei vor allem hingewiesen auf den ganz allgemeinen Rückgang in der ersten Palmkernkuchenperiode, auf die ungewöhnliche, über alle Tiere sich erstreckende Zunahme in der Leinmehlperiode. Die Milchmenge kommt hier bei allen Kühen wieder auf die Höhe der zweiten Periode, trotzdem inzwischen fünf Wochen verstrichen sind. Ganz allgemein ist ferner wieder die Abnahme in der Ricinusmehlperiode und mässige Zunahme in der Erdnussmehlperiode.

Ferner berichten die Forscher über den prozentischen Fettgehalt: Die Produkte des Palmkerns sind allen anderen geprüften Futterstoffen in Bezug auf prozentischen Fettgehalt weit überlegen; denn es ergeben sich folgende Mittelwerte:

Mittel aller Perioden . . . . . 3,707 % Fett.
Mittel I. V., VI. VII. (alles ausser Palmkern) . 3,463 % „
Mittel II. III. IV. nur Palmkern . . . . . 4,034 % „

Die Palmkernrückstände haben also einen um 0,57 % höheren Fettgehalt hervorgebracht, als die übrigen Futterstoffe, und überragen das Gesamtmittel um 0,326 %.

Ein spezieller Vergleich von Palmkernkuchen und Palmkernschrot führt zu folgenden Zahlen:

Durchschnitt der Perioden mit Palmkernkuchen 4,137 % Fett.
„ „ „ „ Palmkernschrot 3,824 % „

Das Palmkernschrot steht also in der Beeinflussung des prozentischen Fettgehaltes der Milch um 0,313 % hinter dem Kuchen zurück.

Im Jahre 1895 war in Poppelsdorf von denselben Forschern ein Versuch mit 18 verschiedenen Kraftfuttermitteln ausgeführt worden (Landwirtschaftliche Jahrbücher 1897). Unter diesen Futtermitteln befand sich Leinmehl, Palmkernkuchen und Erdnussmehl von annähernd derselben Zusammensetzung wie die gegenwärtig verwendeten.

Es wurden aber damals nicht gleiche Mengen vom Kraftfutter gegeben, wie es in oben beschriebenem Versuche der Fall war, sondern das Quantum so bemessen, dass jedesmal dieselbe Menge verdaulichen Proteins den Tieren gereicht wurde. Die bezüglichen Zahlen dieses Versuches sind folgende:

	Leinmehl	Palmkern	Erdnusskuchen
	6,4 kg	7,41 kg	3,00 kg
Milchfett kg	0,893	0,784	0,749
Milch kg	29,986	24,340	27,204
Fett %	2,98	3,220	2,75

Wenn man diese Zahlen mit denjenigen des späteren Versuches vergleicht, so ergiebt sich eine weitgehende Über-

einstimmung. Auch hier steht Leinmehl hoch bezüglich der gelieferten Fettmenge gut, Palmkernkuchen mittel, Erdnussmehl schlecht.

Bezüglich des prozentischen Fettgehalts sind auch hier die Palmkuchen am höchsten, Leinmehl mittel, Erdnussmehl schlecht.

Die fast vollkommene Übereinstimmung, schreiben die Versuchsansteller dieser beiden mit demselben Futter zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Tieren vorgenommenen Versuche, bilden einen Beweis dafür, dass die gefundenen Ergebnisse auf eine den betreffenden Futtermitteln eigene spezifische Wirkung zurückzuführen sind.

Schliesslich berichten diese Forscher über den zuletzt ausgeführten Versuch folgendes: Die zum Versuche verwendeten Ölkuchen und Ölmehle haben einen sehr starken Einfluss auf die Menge und Beschaffenheit der Milch ausgeübt.

Diese Wirkung ist nicht in dem verschiedenen Gehalte der Rationen begründet, weil diese letzteren so reich bemessen waren, dass in allen Rationen jede Nährstoffgruppe in vollkommen hinreichender Menge vorhanden war. Die auftretenden Unterschiede sind als spezifische Wirkung der zum Versuche verwendeten Kraftfutterstoffe aufzufassen.

Wenn wir auf die hier besprochenen Versuche einen Blick werfen, so sehen wir, dass die Resultate der verschiedenen Versuche, sowie die Meinungen verschiedener Forscher über den Einfluss des Futters und Futterfettes auf den Fettgehalt der Milch immerhin abweichend sind.

Es ist daher vielleicht nicht ohne Interesse, wenn wir die Resultate eines Versuches „Über den Einfluss der Palmkernkuchen auf den Fettgehalt der Milch im Vergleich mit Raps- und Erdnuss-Kuchen“ hier mitteilen, den ich mit gütiger Erlaubnis des Wirklichen Geheimen Rats Herrn Prof. Dr. Julius Kühn am landwirtschaftlichen Institute der Universität Halle a. S. ausführte.

Meinem verehrten Lehrer Julius Kühn spreche ich an dieser Stelle für die vielfache, durch ihn mir zu Teil gewordene Unterstützung meinen ergebensten Dank aus.

Die mir für meine Versuche zur Verfügung stehenden Kühe waren:

I. Kuh No. 495, die wir in vorliegenden Versuchen als Kuh No. 1 bezeichnen wollen.

Es war dies ein schwarz-weiss geschecktes Tier, eine Kreuzung zwischen Landkuh und Friese. Soweit das Alter zu bestimmen war, war sie ungefähr 14 Jahre alt. Gekauft wurde sie im Jahre 1893; sie kalbte zum letzten Male am 1. August 1903, und wurde wieder zugelassen am 18. September 1904. Im Jahre vorher betrug die von ihr gegebene Milchmenge 1582 kg. Die Kuh war ausgewählt zu dem Versuche, da ihre Milch einen sehr geringen Fettgehalt hatte; derselbe betrug ungefähr 2,5%.

II. Kuh No. 743, die wir als Kuh No. 2 bezeichnen wollen.

Es war auch ein schwarz-weiss geschecktes Tier, eine Friese; genaues Alter unbekannt. Gekauft wurde sie 1901. Gekalbt hat sie zum letzten Male am 3. September 1902 und seitdem ist sie nicht tragend geworden. Im Jahre vorher betrug die Milchmenge, die sie lieferte, 2465 kg. Der Fettgehalt der Milch betrug ungefähr 3,5%.

Der ganze Versuch bestand nun aus drei Perioden. Vor jeder Periode wurde 5 Tage hindurch bereits das Futter der folgenden Periode verabreicht, um die Wirkung der früheren Fütterung zu neutralisieren.

Ausser diesen drei Prüfungs-Perioden wollte ich, um die natürliche Milchabnahme und die Veränderung in der Zusammensetzung der Milch mit dem Fortschreiten der Laktation zu berechnen, den ersten Versuch am Schlusse noch einmal wiederholen. Es ist mir aber leider nicht gelungen, nach dem Versuche diese Nachfütterungsperiode durchzuführen, weil die Kuh No. 1 in ihrer Laktation so weit fortgeschritten war, dass sie trocken gestellt werden

musste. Als Anhalt für diese Berechnung habe ich dann eine 9 Tage lange Zwischenperiode benutzt, die zwischen der zweiten und dritten Periode stattfand und während welcher das Grundfutter verabreicht wurde.

Das Grundfutter war für beide Tiere dasselbe. Es betrug auf 1000 Pfd. Lebendgewicht:

7 Pfd. Gerstenstroh,
5 „ Luzerneheu,
30 „ Runkelrüben,
2 „ Rapskuchen,
1 „ Erdnussmehl.

Die Analysen der Futtermittel wurden durch den Verfasser im Laboratorium des landwirtschaftlichen Instituts an der Universität Halle wie üblich mindestens doppelt ausgeführt, und überschritten nicht die gewöhnlichen Fehlergrenzen.

Die prozentische Zusammensetzung der verwendeten Futtermittel war folgende:

Tabelle I.

	Trocken-substanz	Roh-Protein	Roh-Fett	Roh-faser	Stick-stoff-freie Extr.-Stoffe	Asche
Futterrüben	10.718	0.676	0.0655	1.011	7.89	1.075
Erdnusskuchen	88.05	46.50	9.857	12.425	13.468	5.80
Rapskuchen	88.20	32. 21	9.65	13.70	26.44	6.20
Palmkernkuchen No. 1	89.50	17.917	7.53	16.94	43.038	4 075
Palmkernkuchen No. 2	89.00	16.50	17.90	15.35	34.85	4.40
Luzerneheu	93.20	13.47	2.38	31.60	38.10	7.65
Gerstenstroh	92.55	3.72	2.10	46.285	34.895	5.60

Tabelle II.

Verdauungskoeffizienten der Futterbestandteile nach Julius Kühn.

	Roh-Protein	Rohfett	Stickstofffr. Extraktst.	Rohfaser
Luzerneheu . .	74	39	66	43
Gerstenstroh. .	20	41	54	60
Futterrüben . .	76	100	95	60
Erdnusskuchen .	91	89	92	24
Rapskuchen . .	86	88	77	16
Palmkernkuchen	77	94	79	54

Die Fütterung wurde nach den Normen von Julius Kühn [1]) berechnet.

Die Tiere wurden dreimal am Anfang des Versuches gewogen an drei aufeinander folgenden Tagen, wobei sich für Kuh No. 1 ein Durchschnitts-Lebendgewicht von 1000 Pfd. ergab, für Kuh No. 2 1200 Pfd.

Das Futter wurde einmal täglich abgewogen und vorbereitet. Verabreicht wurde es den Tieren in 3 Portionen, also in 3 Mahlzeiten: 5 Uhr früh, 12 Uhr Mittag und 5 Uhr nachmittags. Das Stroh wurde gehäckselt und gemischt mit Rüben und Kraftfuttermitteln. Heu wurde lang vorgelegt. — Die Futterreste, die übrigens sehr klein waren, denn die Tiere frassen das vorgelegte Futter sehr gern, wurden jeden Tag und von jeder Kuh gesammelt, lufttrocken gemacht und gewogen. Am Schluss jeder Periode wurde eine Gesamt-Analyse der Futterreste durchgeführt. In der Grundfütterungsperiode waren überhaupt keine Futterreste vorhanden, in der ganzen ersten Periode betrugen sie bei Kuh No. 1 3,2 kg und bei Kuh No. 2 2,6 kg. In der zweiten Periode betrugen sie bei Kuh No. 1 2,2 kg und bei Kuh No. 2 2,4 kg. In der dritten

1) Kühn, Zweckmässige Ernährung des Rindviehs, 11. Auflage, S. 386.

Periode frassen die Tiere immer alles vollständig aus der Krippe aus.

Gemolken wurden die Tiere zweimal täglich: 5 Uhr früh und 5 Uhr Nachmittag. Mit kleinen Ausnahmen war es immer ein und derselbe Melker. Die Milchproben wurden unmittelbar nach dem Melken nach öfterem Umgiessen aus einem Geschirr in das andere genommen. Die Fettbestimmung in der Milch wurde alltäglich mit dem Gerber'schen Apparat ausgeführt. Ausserdem wurde alltäglich das spezifische Gewicht bei einer Temperatur von 15° und die Milchmenge festgestellt. Stickstoff- und Aschegehalt wurden einmal in der Woche bestimmt, und zwar bei der Morgen- und Abend-Milch gesondert. Trockensubstanz wurde nach der Fleischmann'schen Formel berechnet.

Als Grundfutter wurde durch die Dauer des ganzen Versuches dasselbe gegeben, und nur in den einzelnen Perioden kam die Zulage von bestimmten Kuchen dazu.

Die Milch- und Fettdifferenzen, welche wir in den einzelnen Perioden bekommen, muss man also der Wirkung der Zulage an Kuchen zuschreiben, natürlich mit Berücksichtigung der Laktation bei Kuh No. 1, während Kuh No. 2, welche nicht tragend war, diese Berücksichtigung nicht braucht. Wir gehen jetzt auf die einzelnen Perioden etwas näher ein.

Grundfütterungsperiode.

Die Fütterung wurde angefangen am 1. Dezember 1903 und dauerte bis 11. Januar. Die Ration war folgende:

Tabelle III.

Berechnet auf 1000 Pfd. Lebendgewicht[1]) und für Kuh No. 1.

Art der Futtermittel	Menge in Pfd.	Trockensubstanz	Roh-Protein	Verdaul. Stickstoffhaltige Stoffe	Nicht Protein	Wirkl. verdaul. Protein	Verdaul. Fett	Rohfaser	Verdaul. Stickstofffreie Extraktstoffe.	Stickstofftr. Stoffe Stickstofffr. Extraktstoff. 80% verd. Rohfaser + Nichtprotein
Gerstenstroh	7	6.478	0.2604	0.052	—	0.0520	0.0602	1.6847	1.822	
Luzerneheu	5	4.660	0.673	0.448	0.174	0.274	0.0464	0.716	1.2573	
Runkelrüben	30	3.215	0.2030	0.154	0.122	0 032	0.0196	0.182	2.2480	
Erdnusskuchen	1	0.881	0.4650	0.423	0.0169	0.4061	0.0877	0.0298	0.1239	
Rapskuchen	2	1.764	0.6442	0.554	0.0667	0.4853	0.1658	0.0438	0.4125	
Summa	45	16.998	2.2456	1.631	0.3796	1.2494	0.3797	2.6563	5.8637	8.3683

Nährstoff-Verhältnis 1:7.4267.

1) Da bei Kuh No. 1 das Lebendgewicht 1000 Pfd. war, so stimmt diese Tabelle auch als Fütterungstabelle für Kuh No. 1.

Tabelle IV.

Fütterungstabelle für Kuh No. 2 mit 1200 Pfd. Lebendgewicht.

Art des Futtermittels	Menge in Pfd.	Trocken-Substanz	Roh-Protein	Verdaul stickstoffhalt. Stoffe	Nicht Protein	Verdaul. wirkl. Protein	Verdaul. Fett	Verdaul. Rohfaser	Verdaul. stickstofffreie Extrakt-Stoffe	Nährstoffverhältnis	Stickstofffreie Stoffe (Stickstofffr. Extrst. + 80 verdaul. Rohfaser + Nicht-Prot.)
Gerstenstroh	8.4	7.7736	0.3125	0.0624	—	0.0624	0.0722	2.0216	2.1872		
Luzerneheu	6.0	5.5920	0.8076	0.5376	0.2088	0.3288	0.0557	0.8592	1.5088		
Runkelrüben	36.0	3.8580	0.2436	0.1848	0.1464	0.0384	0.0235	0.2184	2.6976		
Erdnusskuchen	1.2	1.0566	0.5580	0.5076	0.0203	0.4873	0.1052	0.0358	0.1487		
Rapskuchen	2.4	2.1168	0.7730	0.6648	0.0824	0.5824	0.1990	0.0526	0.4950		
Summa	54.0	20.3970	2.6947	1.9572	0.4579	1.4993	0.4556	3.1876	7.0373	7.4217	10.0452

Die Milch der Grundfütterungsperiode wurde in den letzten 10 Tagen untersucht; die Resultate zeigt Tabelle V:

Tabelle V. Kuh No. 1.

Datum	Milch kg	Fett %	Fett gr	Sp. Gewicht	Trock.-Subst.	Asche	Stick-stoff.
2. Januar	4.7	2.45	115,2	1.0285	10.325		
3. „	4.6	2.45	112,7	1.0280	10.197		
4. „	4.8	2.45	117,6	1.0295	10.575		
5. „	4,6	2.55	117,3	1.0285	10.445		
6. „	4.9	2.50	122,5	1.0280	10.257	0.79	0.552
7. „	4.8	2.45	117,6	1.0280	10.197		
8. „	4.5	2.45	110,2	1.0285	10.325		
9. „	4.6	2.35	108,1	1.0280	10.077		
10. „	4.9	2.40	117,6	1.0280	10.135	0.722	0.556
11. „	4.9	2 55	124,9	1.0280	10.317		
Durchschnitt	4.73	2 46	116,4	1.0283	10.285	0.756	0.554

Tabelle VI. Kuh No. 2.

Datum	Milch kg	Fett %	Fett gr	Sp. Gewicht	Trock.-Subst.	Asche	Stick-stoff
2. Januar	4 6	3.5	161,0	1.0325	12.588		
3. „	4 6	3.4	156,4	1.0330	12.593		
4. „	4.5	3.45	155,2	1.0320	12.403		
5. „	4.6	3.6	165,6	1.0325	12.708		
6. „	4.8	3.55	170,4	1.0325	12.648	0.82	0.671
7. „	4.6	3.6	165,6	1.0320	12.583		
8. „	4.5	3.5	157,5	1.0325	12.588		
9. „	4.5	3.4	153,0	1.0320	12.343		
10. „	4.6	3.5	161,0	1.0325	12.588	0.815	0.676
11. „	4.5	3.5	157,5	1.0325	12.588		
Durchschnitt	4.58	3.5	160,3	1.0324	12.563	0.8175	0.6735

Periode I.

Nach der Grundfütterungsperiode folgte die erste Periode des eigentlichen Versuchs. Wie schon oben erwähnt, wurde eine Vorfütterung von 5 Tagen eingeschaltet, um die Nachwirkung der vorigen Periode auszugleichen.

Der Zweck dieser Periode I war, nachzuweisen, welche Wirkung der Palmkernkuchen auf den Fettgehalt der Milch ausübt und diese Wirkung mit der der Rapskuchen zu vergleichen.

Die Periode dauerte 21 Tage und wurde in drei Teile geteilt, jede zu 7 Tagen. In diesen 3 Teilen der Periode sollten verschiedene Quantitäten der bestimmten Futtermittel verabreicht werden.

Die Fütterung wurde mit einem Pfund Palmkernkuchen bei Kuh No. 1 begonnen und alle 7 Tage wurde 1 Pfund zugegeben, so dass die Kuh in dem zweiten Teil der Periode 2 Pfund bekam, und im dritten 3 Pfund Palmkernkuchen.

Es ist hier zu bemerken, dass von den Palmkernkuchen die Sorte gefüttert wurde, die in der Tabelle I als No. 1 bezeichnet ist.

Da die Rapskuchen, wie Tabelle I zeigt, viel reicher an Proteingehalt sind, und wir den beiden Kühen die gleiche Quantität an verdaulichen Stoffen verabreichen wollten, so wurde die Menge der Rapskuchen so bemessen, dass der Gehalt an wirklichem verdaulichen Protein in beiden Rationen gleich war.

Der Fettgehalt wurde durch Rapsöl reguliert. Es geschah derart, dass man zu den Kuchen eine entsprechende Menge des Öls zugab, gut durchmischte, bis das Öl in das Mehl einzog, und dann erst alles mit dem übrigen Futter vermengte. Die Rationen haben folgenden Gehalt:

Tabelle VII.

Kuh No. 1 (pro 1000 Pfd. Lebendgewicht).

Art des Futters	Trocken-substanz	Roh-Protein	Verd. stick-stoff-halt. Stoffe	Nicht Protein	Wirkl. verd. Prot.	Verd. Fett	Rohfaser	Verd. stickstfr. Extrakt-stoffe.	Nährstoff-Verhältnis 1 :	Stickstoff-freie Stoffe.
				I. Teil.						
Grundfutter[1]) .	16.998	2.2456	1.6310	0.3796	1.2494	1.3797	2.6563	5.8637	7,4311	8.3683
Zulage 1 Pfd. Palmkernk.	0.895	0.1791	0.1379	0.0050	0.1329	0.0708	0.0915	0.3410		
Summa	17.893	2.4247	1.7689	0.3846	1.3823	0.4505	2.7478	6.2047	7,14	8.7875
				II. Teil.						
Grundfutter . .	16.998	2.2456	1.6310	0.3796	1.2494	0 3797	2.6563	5.8637		
Zulage 2 Pfd. Palmkernk.	1.790	0.3582	0.2758	0.0100	0.2658	0.1416	0.1830	0.6820		
Summa	18.788	2.6038	1.9068	0.3896	1.5152	0.5213	2.8393	6 5457	6,90	9.2047
				III. Teil.						
Grundfutter . .	16.998	2.2456	1 6310	0.3796	1.2494	0.3797	2.6563	5.8637		
Zulage 3 Pfd. Palmkernk.	2.685	0.5373	0.4137	0 0150	0.3987	0.2124	0.2745	1.0230		
Summa	19.683	2.7829	2.0447	0.3946	1.6481	0.5921	2.9308	6.8867	6,705	9.6259

1) Siehe Tabelle III, Seite 19.

Tabelle VIII.

Kuh No. 2 (pro 1000 Pfd. Lebendgewicht).

Art des Futters	Trocken-Substanz	Roh-Protein	Verdl. stick-stoff-halt. Stoffe	Nicht Protein	Wirkl. verdl. Protein	Fett	Roh-faser	Stick-stoff-freie Extrkt-stoffe.	Nährstoff-1 : Verhältnis	Stickstofffreie
				I. Teil.						
Grundfutter . .	16.998	2.2456	1.631	0.3796	1.2494	0.3797	2.6563	5.8644	7,4311	8.3
Zulage										
0.554 Pfd. Rapsk.	0.489	0.178	0.153	0.018	0.135	0.071	0.012	0.123		
0.023 „ Rapsöl [1])										
Summa	17.487	2.4236	1.784	0.3976	1.3844	0.4507	2.6683	5.9874	6,95	8.5
				II. Teil.						
Grundfutter . .	16 998	2.2456	1.631	0.3796	1.2494	0.3797	2.6563	5.8644		
Zulage										
1.108 Pfd. Rapsk.	0.978	0.356	0.306	0.036	0.270	0.142	0.024	0.246		
0.046 „ Rapsöl										
Summa	17.976	2.6016	1.937	0.4156	1.5194	0.5217	2.6803	6.1104	6,53	8.6
				III. Teil.						
Grundfutter . .	16.998	2.2456	1.631	0.3796	1.2494	0.3797	2.6563	5.8644		
Zulage										
1.662 Pfd. Rapsk.	1.467	0.534	0.459	0.054	0.405	0.213	0.036	0.369		
0.069 „ Rapsöl										
Summa	18.465	2.7796	2.090	0.4336	1.6544	0.5927	2.6923	6.2334	6,20	8,8

Tabelle IX.

Kuh No. 2 mit 1200 Pfd. Lebendgewicht.

Summa I. Teil Grundfutter . . +0.665Pfd.Rapsk. +0.0276 „ Öl . .	20.3844	2.6947	19.572	0.4579	1.4993	0.4556	3.1876	7.0373	6,95	10.2
Summa II. Teil Grundfutter . . +1.33 Pfd.Rapsk. +0.0552 „ Öl . .	21.5712	3.1212	2.3232	0.5004	1.8228	0.6552	3.216	7.332	6,53	10.4
Summa III. Teil Grundfutter . . +1.995Pfd.Rapsk. +0.0828 „ Öl . .	22.1580	3.3348	2.508	0.552	1.986	0.7104	3.2304	7.4796	6,20	10.5

1) 100% Verdaulichkeit angenommen.

Die Milchresultate geben nachstehende Tabellen an. Die Resultate jedes Melkens zeigt Tabelle X.

Tabelle X.

Datum	Kuh No. 1. Milch kg	Sp. Gewicht	Fett%	Kuh No. 2. Milch kg	Sp. Gewicht	Fett%
	Zwischenperiode			Zwischenperiode		
14. Januar m.	2.6	1.028	2.3	2.3	1.032	3.4
14. „ a.	2.1	1.0295	2.7	2.2	1.0325	3.5
15. „ m.	2.5	1.029	2.2	2.3	1.032	3.5
15. „ a.	2.2	1.028	2.6	2.2	1.0315	3.3
16. „ m.	2.7	1.0295	2.3	2.4	1.0325	3.8
16. „ a.	2.1	1.028	2.6	2.2	1.0315	3.5
	Hauptperiode			Hauptperiode		
17. Januar m.	2,2	1.028	2.5	2.3	1.0325	3.8
17. „ a.	2.2	1.029	2.4	2.3	1.0320	3.4
18. „ m.	2.4	1.028	2.4	2.4	1.0325	3.7
18. „ a.	2.5	1 0285	2.6	2.3	1.0320	3.4
19. „ m.	2.6	1.0285	2.25	2.5	1.0325	3.3
19. „ a.	2.3	1.028	2 55	2.3	1.0325	3.3
20. „ m.	2.4	1.029	2.4	2.4	1.0320	3.4
20. „ a.	2.0	1.028	2.55	2.3	1.0320	3.4
21. „ m.	2.6	1.0295	2.3	2.5	1.0325	3.5
21. „ a.	2.3	1.0285	2.5	2.3	1.0320	3.35
22. „ m.	2.6	1.028	2.3	2.9	1.0330	3.5
22. „ a.	2.2	1.028	2.4	2.3	1.0325	3.3
23. „ m.	2.8	1.0285	2.3	2.6	1.0330	3.3
23. „ a.	2.2	1.0295	2.6	2.4	1.033	3.3
24. „ m.	2.7	1.0285	2.3	2.5	1.0325	3.5
24. „ a.	2.4	1.028	2.6	2.5	1.0325	3.3
25. „ m.	2.6	1 028	2.3	2.8	1.033	3.4
25. „ a.	2.1	1.029	2.6	2.3	1.032	3.5
26. „ m.	2.3	1.0295	2.4	2.8	1.032	3 65
26. „ a.	2.2	1.0285	2.6	2.4	1.032	3.6
27. „ m.	2.3	1.028	2.5	2 4	1.033	3.6
27. „ a.	2.2	1.0290	2.6	2.3	1.0325	3.6
28. „ m.	2.7	1.0285	2.4	2.5	1 0310	3.7
28. „ a.	2.3	1.0295	2.6	2.3	1.0315	3.8
29. „ m.	2.5	1.029	2.3	2 6	1.0320	3.5
29. „ a.	2.3	1.0285	2.6	2.3	1.032	3.3

Tabelle X. (Fortsetzung.)

Datum	Kuh No. 1. Milch kg	Sp. Gewicht	Fett %	Kuh No. 2. Milch kg	Sp. Gewicht	Fett %
	Hauptperiode			Hauptperiode		
30. Janunr m.	2 9	1.0285	2.3	2.6	1.033	3.5
30. „ a.	2.2	1.0285	2.55	2.4	1.032	3.2
31. „ m.	2.2	1.0295	2.4	2.8	1.033	3.2
31. „ a.	2.5	1.0285	2 5	2.4	1.033	3.3
1. Februar m.	2.8	1.028	2.4	2 7	1.0325	3.2
1. „ a.	2.3	1.0295	2.3	2.3	1.0315	3.3
2. „ m.	2.8	1.0285	2.3	2.3	1.032	3.3
2. „ a.	2.2	1.0285	2.6	2.3	1.033	3.2
3. „ m.	2 8	1.0285	2.5	2.4	1.033	3.5
3. „ a.	2.2	1.0295	2.6	2.4	1.032	3.3
4. „ m.	2.9	1.028	2.3	2 6	1.033	3.4
4. „ a.	2.2	1.0285	2.5	2.4	1.032	3.2
5. „ m.	3.0	1.0290	2.4	2.7	1.033	3.4
5. „ a.	2.2	1.0290	2.5	2.1	1.032	3.2
6. „ m.	3.0	1.0295	2.4	2.7	1.032	3 4
6. „ a.	2.3	1.0285	2.6	2.2	1.033	3.2

Tabelle XI.

Tägliche Milchresultate. Kuh No. 1.

Zwischenperiode.

Datum	Milch kg	Fett %	Fett gr	Spezifisch. Gewicht	Asche	Stick-stoff	Trocken-substanz
14. Januar	4.7	2.5	117,5	1.0287			
15. „	4.7	2.4	112,8	1.0285			
16. „	4.8	2.55	122,4	1.0287			

Tabelle XI. (Fortsetzung.)
Tägliche Milchresultate. Kuh No. 1.
Hauptperiode.

Datum	Milch kg	Fett %	Fett gr	Spezifisch. Gewicht.	Asche	Stick-stoff	Trocken-substanz
			I. Teil.				
17. Januar	4.4	2.45	107,8	1.0285			10.325
18. „	4.9	2.50	122,5	1.0282			10.307
19. „	4.9	2.40	117,6	1.0282			10.187
20. „	4.9	2.45	120,0	1.0285	0.728	0.5385	10.325
21. „	4.9	2.40	117,6	1.0290			10.390
22. „	4.8	2.35	112,8	1.0280			10.077
23. „	5.0	2.45	122,5	1.0290			10.450
Durchschnitt	4.828	2.428	118,7	1.0285			10.294
			II. Teil.				
24. Januar	5.1	2.45	124,9	1.0282			10.247
25. „	4.8	2.45	117,6	1.0285			10.325
26. „	4.5	2.50	112,5	1.0290			10.500
27. „	4.5	2.55	114,7	1.0285	0.7912	0.5645	10.445
28. „	5.0	2.50	125,0	1.0290			10.500
29. „	4.8	2.45	117,6	1.0289			10.375
30. „	5.1	2.40	122,4	1.0285			10.265
Durchschnitt	4.828	2.4714	119,2	1.0286			10.379
			III. Teil.				
31. Januar	5.7	2.45	139,6	1.0290			10.450
1. Februar	5.1	2.35	119,8	1.0289			10.255
2. „	5.0	2.45	122,5	1.0285			10.325
3. „	5.0	2.55	127,5	1.0290	0.779	0.5842	10.560
4. „	5.1	2.40	122,4	1.0282			10.187
5. „	5.2	2.45	127,4	1.0290			10.450
6. „	5.3	2.50	132,5	1.0290			10.500
Durchschnitt	5.2	2.45	128,8	1.0287			10.389

Tabelle XII.

Tägliche Milchresultate bei Kuh No. 2.

Zwischenperiode.

Datum	Milch kg	Fett %	Fett gr	Spezifisch. Gewicht	Asche	Stick-stoff	Trocken-substauz
14. Januar	4.5	3.45	155,2	1.0322			
15. „	4.5	3.40	153,0	1.0317			
16. „	4.6	3.65	167,9	1.0320			

Hauptperiode.

I. Teil.

17. Januar	4.6	3.65	167,9	1.0322			12.693
18. „	4.7	3.60	169,2	1.0322			12.633
19. „	4.8	3.45	165,6	1.0325			12.528
20. „	4.7	3.30	155,1	1.0320	0.789	0,699	12.223
21. „	4.8	3.40	163,2	1.0322			12.393
22. „	4.7	3.40	159,8	1.0327			12.518
23. „	5.0	3.30	165,0	1.0330			12.473
Durchschnitt	4.76	3.44	157,9	1.0324			12.494

II. Teil.

24. Januar	5.0	3.40	170,0	1 0325			12.468
25. „	5.10	3.45	175,9	1.0325			12 528
26. „	5.2	3.60	187,2	1.0320			12.583
27. „	4.7	3.60	169,2	1.0327	0.861	0.6715	12.758
28. „	4.8	3.55	170,4	1.0312			12.323
29. „	4.9	3.40	166,6	1.0320			12.343
30. „	5.0	3.35	167,5	1.0325			12.408
Durchschnitt	4.957	3.478	172,4	1.0322			12.487

III. Teil.

31. Januar	5.2	3.25	169,0	1.0330			12.413
1. Februar	5.0	3.25	162,5	1.0320			12 162
2. „	4.6	3.25	149,5	1.0325			12.288
3. „	4.8	3.40	163,2	1.0325	0.820	0.6997	13.468
4. „	5.0	3.25	162,5	1.0325			12.288
5. „	4.8	3.30	158,4	1.0325			12.348
6. „	4.9	3.30	161,7	1.0325			12.348
Durchschnitt	4.9	3.2857	160,9	1.0325			12.331

Aus den Resultaten, wie sie die Tabellen XI und XII zeigen, sehen wir, dass bei Kuh No. 1 die Milchmenge zugenommen hat, die prozentische Fettmenge aber fast unverändert geblieben ist. Der absolute Fettgehalt ist aber doch grösser geworden durch die grössere Milchmenge.

Bei Kuh No. 2, die mit Rapskuchen und Rapsöl gefüttert war, sehen wir sehr interessante Resultate. Im ersten und zweiten Teil der Periode ist die Milchmenge etwas gestiegen, dagegen hört im dritten Teil bei Fütterung von 1,995 Pfd. Rapskuchen und 0,0828 Pfd. Rapsöl pro Kopf die Steigerung der Milchmenge auf und der prozentische Fettgehalt sinkt wieder.

Diese Erscheinung ist vielleicht zu erklären durch die ungünstige Wirkung des zugegebenen Öles, welches eventuell Verdauungsstörungen bewirkt haben kann. Dabei habe ich auch bemerkt, dass die Excremente während des dritten Teiles der Periode etwas flüssiger wurden als gewöhnlich. Dass hat meine Meinung noch verstärkt, und um sicher zu sein, habe ich noch einen Versuch angestellt, der als Periode II bezeichnet werden soll.

Periode II.

Um zu prüfen, ob das zugegebene Öl wirklich schädlich gewirkt hat, ist bei Kuh No. 2 dasselbe Futter wie in Periode I gelassen, blos ohne Zugabe des Öles.

Da man aber auch in Periode I, bei Kuh No. 1, eine so kleine Wirkung und in Bezug auf Erhöhung des prozentischen Fettgehalts gar keine Wirkung bemerken konnte, was dem geringen Fettgehalt der Kuchen zugeschrieben werden kann, welche man im Handel findet und welche zur Periode I gebraucht wurden, habe ich versucht, fettreichere Palmkernkuchen zu erhalten, um die Wirkung der fettreichen und der fettarmen Kuchen zu vergleichen. Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Kommerzienrat Hubbe, welcher eine grosse Ölfabrik bei Magdeburg besitzt, und welcher mir Palmkernkuchen mit über 17% Fettgehalt zur Verfügung

stellte, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche, ist es gelungen, diesen Vergleich durchzuführen.

Die Fütterung der Kuh No. 1, Tabelle XIII, war auch hier dieselbe wie in Periode I, nur dass anstatt der fettarmen diese fettreichen Palmkernkuchen gefüttert wurden.

Es ist hier noch zu bemerken, dass ich während des zweiten Teils der Periode wegen Krankheit nicht selbst beim Abwiegen des Futters und bei der Fütterung anwesend sein konnte. Auch konnte ich nicht selbst die Milchproben nehmen und dieselben untersuchen. Es waren gerade die ersten 8 Tage des zweiten Teils vom 23. Februar bis 1. März, darum ist auch der zweite Teil anstatt 7 Tage, 14 Tage lang fortgesetzt. Die Zahlen aber, welche die Tabellen in diesen Tagen, wo ich krank war, zeigen, sind von meinem Commiliton und Freunde, dem Herrn Grafen Alfred Morstin, bestimmt worden, welcher zusammen mit mir auch einen Fütterungsversuch mit Milchkühen anstellte, und welcher während meiner Krankheit das Futter für meine Kühe abgewogen hat und bei der Fütterung und dem Melken anwesend war, sowie die Milchproben nahm und diese untersuchte. Für diese seine Bemühungen spreche ich ihm noch einmal hier meinen besten Dank aus.

Tabelle XIII.

Ration für Kuh No. 1 mit dem Lebendgewicht von 1000 Pfd.

Art des Futters	Trocken-substanz	Roh-Protein	Verd. Stick-stoff-halt. Stoffe	Nicht Protein	Wirkl. verdl. Protein	Fett	Rohfaser	Stick-stofffreie Extrakt-Stoffe	Nährstoff-Verhältnis	Stick-stofffreie Stoffe
					I. Teil.					
Grundfutter[1]) .	16.922	2.2456	1.6310	0.3816	1.2494	0.3797	2.6563	5.8544	7.43 : 1	8.3710
Zulage 1Pfd.Palmkernk.[2])	0.890	0.1650	0.1271	0.0046	0.1225	0.1683	0.0829	0.2753		
Summa I	17.812	2.4106	1.7581	0.3862	1.3719	0.5480	2.7392	6.1397	7.24 : 1	8.7172
					II. Teil.					
Summa I. Zulage 1 Pfd. Palmkernk.	0.890	0.1650	0.1271	0.0046	0 1225	0.1683	0.0829	0.2753		
Summa II	18.702	2.5756	1.8852	0.3908	1.4944	0.7163	2.8221	6.4150	7.21 : 1	9.0634
					III. Teil.					
Summa II. Zulage 1 Pfd. Palmkernk.	0.890	0.1650	0.1271	0 0046	0.1225	0.1683	0.0829	0.2753		
Summa III	19.592	2.7406	2.0123	0.3954	1.6169	0.8846	2.9050	6.6905	7.13 : 1	9.4096

1) Siehe Tabelle III.

2) Palmkernkuchen No. 2. Siehe Tabelle I. Seite 16.

Tabelle XIV.

Kuh No. 2, berechnet pro 1000 Pfd. Lebendgewicht.

Art des Futters	Trocken-substanz	Roh-Protein	Verd. Stick-stoff-halt. Stoffe	Nicht Protein	Wirkl. verdl. Protein	Fett	Rohfaser	Stickstoff-freie Extrakt-Stoffe	Nährstoff-Verhältnis	Stickstoff-freie Stoffe
					I. Teil.					
Grundfutter . .	16.922	2.2456	1.6310	0.3816	1.2494	0.3797	2.6563	5.8644	7.43 : 1	8.371
Zulage 0.559 Pfd. Rapsk.	0.489	0.178	0.153	0.018	0.135	0.0480	0.012	0.123		0.268
Summa	17.411	2.4236	1.7840	0.3996	1.3844	0.4277	2.6683	5.9874	6.9 : 1	8.639
					II. Teil.					
Summa I. Teil + 0.559 Pfd. Rapskuchen	17.900	2.6016	1.937	0.4176	1.5194	0.4757	2.6803	6.1104	6.4 : 1	8.907
					III. Teil.					
Summa II. Teil + 0.559 Pfd. Rapskuchen	18.389	2.7796	2.090	0.4356	1.6544	0.5237	2.6923	6.2334	6.09 : 1	9.175

Tabelle XV.

Kuh No. 2, berechnet auf 1200 Pfd. Lebendgewicht.

Art des Futters	Trocken-substanz	Roh-Protein	Stick-stoff-halt. Stoffe	Nicht Protein	Wirkl. verdl. Protein	Fett	Rohfaser	Stickstoff-freie Extrakt-stoffe	Nährstoff-Verhältnis	Stickstoff-freie Stoffe
				I. Teil						
Grundfutter . .	20.3064	2.6947	1.9572	0.4579	1.4993	0 4456	3.1876	7.0373	7.41 : 1	10.0452
Zulage 0.665 Pfd. Rapskuchen	0.5868	0.2128	0.1824	0.0209	0.1615	0.0668	0.0140	0.1471	—	0.1792
Summa	20.8932	2.9075	2.1396	0.4788	1.6608	0 5124	3.2016	7.1844	6.9 : 1	10.2244
				II. Teil.						
Grundfutter . .	20.3064	2.6947	1.9572	0.4579	1.4993	0.4456	3.1876	7.0373	7.41 : 1	10.0452
Zulage 1.330 Pfd. Rapskuchen	1.1736	0.4256	0.3648	0.0418	0.3230	0.1336	0.0280	0.2942	—	0.3584
Summa	21.48	3.1203	2.3220	0.4997	1 8223	0.5792	3 2156	7.3315	6.5 : 1	10.4036
				III. Teil.						
Grundfutter . .	20.3064	2.6947	1.9572	0.4579	1.4993	0.4456	3.1876	7.0373	7.41 : 1	10.0452
1.995 Pfd. Rapskuchen	1.7604	0.6404	0,5472	0.0627	0.4845	0.2004	0.0420	0.4413	—	0.5376
Summa	22.0668	3.3351	2.5044	0.5206	1 9838	0.6460	3.2296	7.4786	6.1 : 1	10.5828

Die Milchresultate zeigen Tabellen XVI, XVII und XVIII.

Tabelle XVI.

Resultate jedes Melkens.

Datum	Kuh No. 1. Milch kg	Fett %	Spezifisch. Gewicht	Kuh No. 2. Milch kg	Fett %	Spezifisch. Gewicht
			Vorperiode.			
13. Februar m.	2.3	2.3	1.028	2.5	3.2	1.032
13. „ a.	2.1	2.6	1.029	2.2	3 2	1.032
14. „ m.	2.6	2.5	1.028	2.7	3.1	1.0315
14. „ a.	2.1	2.7	1.029	2.4	3.2	1.032
15. „ m.	2.6	2.5	1.028	2.5	3.1	1.032
15. „ a.	2.3	2.7	1.029	2.4	3.2	1.032
			Hauptperiode.			
16. Februar m.	2.4	2.6	1.028	2.6	3.4	1.032
16. „ a.	2.2	2.8	1.029	2.2	3.4	1.032
17. „ m.	2.6	2.5	1.028	2.8	3.4	1.032
17. „ a.	2.0	2.7	1.029	2.2	3.7	1.032
18. „ m.	2.5	2,5	1.028	2.5	3.4	1.0325
18. „ a.	1.8	2.7	1.028	2.4	3.5	1.0325
19. „ m.	2.5	2.4	1.0285	2.4	3.3	1.0325
19. „ a.	2.2	2.9	1.029	2.2	3.7	1.032
20. „ m.	2.2	2.4	1.0285	2.4	3.2	1.032
20. „ a.	2.0	2.9	1.029	2.3	3.5	1.032
21. „ m.	2.2	2.4	1.0285	2.5	3.2	1.0325
21. „ a.	2.1	2.85	1.0295	2.2	3.4	1.0325
22. „ m.	2.4	2.4	1.0285	2.7	3.2	1.032
22. „ a.	1.9	2.9	1.029	2.2	3.4	1.0325
23. „ m.	2.4	2.3	1.028	2.6	3.2	1.032
23. „ a.	2.1	2.8	1.029	2.2	3.4	1.033
24. „ m.	2.4	2.5	1.028	2.5	3.2	1.032
24. „ a.	1.8	2.9	1.0295	2.3	3.4	1.033
25. „ m.	2.4	2.4	1.028	2.6	3.2	1.032
25. „ a.	1.9	2.9	1.029	2.2	3.5	1.0325
26. „ m.	2 4	2.3	1.029	2.4	3.2	1.032
26. „ a.	2.0	2.9	1.029	2 2	3.4	1.0325
27. „ m.	2.5	2.7	1.0285	2.6	3.2	1.0315
27. „ a.	2.2	2.9	1.0295	2.2	3.3	1.0330
28. „ m.	2.4	2.75	1.028	2.5	3.4	1.032
28. „ a.	2.1	3.0	1.029	2.3	3.5	1.0325

Tabelle XVI. (Fortsetzung.)

Resultate jedes Melkens.

Datum	Kuh No. 1. Milch kg	Fett %	Spezifisch Gewicht	Kuh No. 2. Milch kg	Fett %	Spezifisch. Gewicht
		Hauptperiode.				
29. Februar m.	2.2	2.7	1.028	2.4	3.5	1.0325
29. „ a.	2.1	3.1	1.030	2.2	3.5	1.0330
1. März m.	2.4	2.7	1.029	2.4	3.4	1.0325
1. „ a.	2.1	2.9	1.029	2.1	3.6	1.0325
2. „ m.	2.5	2.7	1.0285	2.5	3.6	1.0325
2. „ a.	2.2	3.0	1.029	2.4	3.5	1 0325
3. „ m.	2.5	2.7	1.0285	2.7	3.6	1.0320
3. „ a.	2.0	2.8	1.029	2.3	3.4	1.0325
4. „ m.	2.4	2.7	1.027	2.7	3.5	1.0325
4. „ a.	1.9	2.9	1 028	2.3	3.5	1.0325
5. „ m.	2.4	2.7	1.028	2.7	3.5	1.0325
5. „ a.	1.8	2.9	1.028	2.3	3.5	1.0325
6. „ m.	2.2	2.7	1.027	2.6	3.5	1.0325
6. „ a.	1.8	2.8	1.028	2.3	3.3	1.0325
7. „ m.	2.3	2.6	1.0275	2.5	3.5	1.0320
7. „ a.	2.0	3.1	1.0285	2.3	3.3	1.0325
8. „ m.	2.4	2.8	1.0275	2.6	3.5	1.0320
8. „ a.	1.9	3.0	1.0285	2.4	3.3	1.0325
9. „ m.	2.4	2.8	1.028	2.7	3.5	1.0320
9. „ a.	1.8	2.9	1.0285	2.3	3.5	1.0330
10. „ m.	2.5	2.7	1.028	2.8	3.4	1.0320
10. „ a.	1.9	3.0	1.028	2.3	3.4	1.0330
11. „ m.	2.4	3.9	1.0285	2.7	3.3	1.0320
11. „ a.	1.8	3.1	1.029	2.4	3.5	1.0320
12. „ m.	2.5	2.9	1.0285	2.8	3.3	1.0325
12. „ a.	1.8	3.1	1.029	2.4	3.5	1.0330
13. „ m.	2.4	3.3	1.0285	2.7	3.3	1,0325
13. „ a.	1.8	3.5	1.0295	2.4	3 5	1.0325
14. „ m.	2.4	3.2	1.0285	2.6	3.2	1.0325
14. „ a.	1.8	3.4	1.0295	2.45	3.4	1.0325
15. „ m.	2.3	3.4	1.0285	2.5	3.4	1.0320
15. „ a.	2.0	3.4	1.030	2.55	3.4	1.0325

Tabelle XVII.

Tägliche Milchresultate bei Kuh No. 1.

Datum	Milch kg	Fett %	Fett gr	Spezifisch. Gewicht	Asche	N	Trocken-substanz
			Vorperiode.				
13. Februar	4.4	2.45	107,8	1.0285			
14. „	4.6	2.60	119,6	1.0185			
15. „	4.9	2.60	127,4	1.028			
			Hauptperiode.				
			I. Teil.				
16. Februar	4.6	2.70	124,7	1.0285			10.625
17. „	4.6	2.65	121,9	1.0285			10 565
18. „	4.3	2.65	113,9	1.0280			10.437
19. „	4.7	2.65	124,5	1.0287	0.7615	0.6152	10.615
20. „	4.2	2.65	111,3	1.0287			10 615
21. „	4.3	2.65	113,9	1.0280			10.437
22. „	4.3	2.65	113,9	1.0280			10.437
Durchschnitt	4.43	2.66	117,7	1.0283			10.533
			II. Teil.				
23. Februar	4.5	2.55	114,7	1.0285			10.445
24. „	4.2	2.70	113,5	1.0287			10.675
25. „	4.3	2.65	113,9	1.0285			10.565
26. „	4.4	2.60	114,4	1.0290			10.620
27. „	4.7	2.80	131,6	1.0290			10.870
28. „	4.5	2.85	128,2	1.0285			10.805
29. „	4.3	2.90	124,7	1.0290			10.990
1. März	4.5	2.80	126,0	1.0290			10.870
2. „	4.7	2.85	133,9	1.0287			10.855
3. „	4.5	2.75	123,7	1.0285			10.685
4. „	4.3	2.80	120,4	1.0275	0.7532	0.6283	10.492
5. „	4.2	2.80	117,6	1.0280			10.617
6. „	4.0	2.75	110,0	1.0275			10.432
7. „	4.3	2.85	122,5	1.0280			10.677
8. „	4.3	2.90	124,7	1.0280			10.737
Durchschnitt	4.38	2.76	120,9	1.0284			10.689

Tabelle XVII. (Fortsetzung.)

Tägliche Milchresultate bei Kuh No. 1.

Hauptperiode.

Datum	Milch kg	Fett %	Fett gr	Spezifisch. Gewicht	Asche	Stick-stoff	Trocken-substanz
			III. Teil.				
9. März	4.2	2.85	119,7	1.0282			10.726
10. „	4.4	2.85	126,4	1.0285			10.805
11. „	4.2	3.00	126,0	1.0287			11.035
12. „	4.3	3.00	129,0	1.0287	0.7557	0.617	11.035
13. „	4.2	3.00	126,0	1.0290			11.110
14. „	4.2	3.00	130,2	1.0290			11.230
15. „	4.3	3.00	129,0	1.0292			11.189
Durchschnitt	4.26	2.97	1265	1.0288			11.019

Tabelle XVIII.

Tägliche Milchresultate bei Kuh No. 2.

Datum	Milch kg	Fett %	Fett gr	Spezifisch. Gewicht	Asche	Stick-stoff	Trocken-substanz
			Vorperiode.				
13. Februar	4.7	3.2	150,4	1.0320			
14. „	5.1	3.15	159,65	1.0327			
15. „	4.9	3.15	154,35	1.0320			
			Hauptperiode.				
			I. Teil.				
16. März	4.8	3.40	163,2	1.032			12.343
17. „	5.0	3.55	177,5	1.032			12.523
18. „	4.9	3.45	169,0	1.0325			12.528
19. „	4.6	3.50	161,0	1.0322	0.7665	0.726	12.513
20. „	4.7	3.35	157,4	1.0320			12.283
21. „	4.7	3.30	155,1	1.0325			12.348
22. „	4.9	3.30	161,7	1.0322			12.273
Durchschnitt	4.8	3.41	163,7	1.0322			12.401

Tabelle XVIII. (Fortsetzung.)
Tägliche Milchresultate bei Kuh No. 2.
Hauptperiode.

Datum	Milch kg	Fett %	Fett gr	Spezifisch. Gewicht	Asche	N	Trocken-substanz
			II. Teil.				
23. Februar	4.8	3.30	158,4	1.0325			12.348
24. „	4.8	3.30	154,8	1.0325			12.348
25. „	4.8	3.35	160,8	1.0322			12.333
26. „	4.6	3.30	151,8	1.0322			12.273
27. „	4.8	2.25	156,0	1.0322			12.213
28. „	4.6	3.45	165,6	1.0322			12.453
29. „	4.5	3.50	161,0	1.0327			12 638
1. März	4.9	3.50	157,5	1.0325			12.588
2. „	5.0	3.55	159,7	1.0325			12.648
3. „	5.0	3.5	175,0	1.0322			12.513
4. „	5.0	3.5	157,0	1.0325	0.799	0.7365	12.588
5. „	5.0	3.5	175,0	1.0325			12.588
6. „	4.9	3.4	166,6	1.0325			12.468
7. „	4.8	3.4	163,2	1.0322			12.393
8. „	5.0	3.4	170.0	1.0322			12.393
Durchschnitt	4.82	3.41	164,4	1.0324			12.452
			III. Teil.				
9. März	5.0	3.4	170,0	1.0325			12.468
10. „	5.1	3.4	173,4	1.0325			12.468
11. „	5.1	3.4	173,4	1.0325			12.468
12. „	5.2	3.4	176,8	1.0328	0.8277	0.7765	12.544
13. „	5.1	3.4	173,4	1.0325			12.468
14. „	5.0	3.3	165,0	1.0325			12.348
15. „	5.0	3.4	170,0	1.0322			12.393
Durchschnitt	5.1	3.4	171,7	1.0325			12.451

Vergleichen wir die Resultate der beiden Perioden, so finden wir, dass bei Kuh No. 1 die Milchmenge in der zweiten Periode etwas vermindert wurde, aber der prozentische und absolute Fettgehalt der Milch bedeutend gestiegen ist.

Bei Kuh No. 2 ist wieder die Milchmenge gestiegen und der prozentische Fettgehalt etwas gesunken, der absolute Fettgehalt ist auch hier gestiegen.

Daraus können wir schliessen, dass die Zugabe von Rapsöl in der ersten Periode schädlich gewirkt hat, was den Versuchen von Crusius widerspricht.

Wenn sich aber das Fett im natürlichen Zustande befindet, d. h. wenn die Kuchen fettreicher sind, dann ist die günstige Wirkung des Fettes nicht zu bestreiten.

Wir kommen später auf diese Resultate noch einmal zurück, um sie etwas eingehender zu besprechen, jetzt wenden wir uns zu der Periode III.

Periode III.

In dieser Periode wurde die vergleichende Wirkung des Palmkernkuchenmehles und Erdnussmehles geprüft.

Die Periode dauerte 42 Tage, vom 29. März bis 9. Mai.

Wie die anderen Perioden, wurde auch diese in drei Teile geteilt, jeder zu 14 Tagen.

Das Grundfutter war dasselbe wie bei den zwei ersten Perioden.

Die Zulagen waren folgende: bei Kuh No. 1 wurde in jedem Teile 1 Pfund Palmkernkuchen zugegeben, so dass die Menge desselben in dem zweiten Teil 2, in dem dritten Teil 3 Pfd. pro 1000 Pfd. Lebendgewicht betrug. Bei Kuh No. 2 wurde so viel von Erdnusskuchenmehl zugemessen, dass der Gehalt an wirklich verdaulichem Protein bei beiden Rationen gleich war.

Von den Palmkernkuchen wurden die fettreicheren (No 2) gebraucht.

Die Rationen waren danach folgende: Für Kuh No. 1 war die Ration ganz dieselbe wie in Periode II,[1]) für Kuh No. 2 ist die Ration wie in Tabelle No. XIX.

---

1) Siehe Seite 31, Tabelle XIII.

Tabelle XIX.

Kuh No. 2, berechnet pro 1000 Pfd. Lebendgewicht.

Art des Futters	Trocken-substanz	Roh-Protein	Stick-stoff-halt. Stoffe	Nicht Protein	Wirkl. verdl. Protein	Fett	Rohfaser	Stickstoff-freie Extrakt-stoffe	Nährstoff-Verhälnis	Stickstoff-freie Stoffe
				I. Teil.						
Grundfutter . .	16.922	2.4560	1.6310	0.81	1.2494	0.3797	2.6563	5.8644	7.43 : 1	8.3707
Zulage 0.3 Pfd. Erdnussk.	0.2415	0.1395	0.1269	0.0050	0.1212	0.0263	0.0089	0.0372		0.0493
Summa	17.1635	2.5955	1.7579	0.3866	1.3706	0.4060	2.6652	5.9016	6.9 : 1	8.4200
				II. Teil.						
Summa Grundfutter . . + 0.6 Pfd. Erdnusskuchen	17.4050	2.7350	1.8848	0.3916	1.4918	0.4323	2.6741	5.9388	6.37 : 1	8.4693
				III. Teil.						
Summa Grundfutter . . + 0.9 Pfd. Erdnusskuchen	17.6465	2.8745	2.0117	0.3966	1.6130	0.4586	2.6830	5.9760	5.96 : 1	8.5186

Tabelle XX.

Kuh No. 2, berechnet pro 1200 Pfd. Lebendgewicht.

Art des Futters	Trocken-substanz	Roh-Protein	Stick-stoff-halt. Stoffe	Nicht Protein	Wirkl. verdl. Protein	Fett	Rohfaser	Stickstoff-freie Extrakt-stoffe	Nährstoff-Verhältnis	Stickstoff-freie Stoffe
				I. Teil.						
Summa Grundfutter . . + 0.36 Pfd. Erdnusskuchen	20.596	3.1146	2.1095	0.4639	1.6447	0.4872	3.1982	7.0819	6.9 : 1	10.1044
				II. Teil.						
Summa Grundfutter . . + 0.72 Pfd. Erdnusskuchen	20.886	3.282	2.2618	0.4699	1.7901	0.5188	3.2089	7.1266	6.37 : 1	10.1632
				III. Teil.						
Summa Grundfutter . . + 1.08 Pfd. Erdnusskuchen	21.1758	3.4494	2.4140	0.4759	1.9356	0.5503	3.2196	0.71712	5.96 : 1	10.2223

Tabelle XXI.

Datum			Kuh No. 1. Milch kg	Fett %	Spezifisch. Gewicht	Kuh No. 2. Milch kg	Fett %	Spezifisch Gewicht
				Vorperiode.				
26.	März	m.	2.1	2.5	1.029	2.7	3.2	1.0320
26.	„	a.	2.0	2.7	1.0285	2.5	3.7	1.033
27.	„	m.	2.1	2.5	1.030	2.7	3.1	1.035
27.	„	a.	2.0	2.8	1.0285	2.4	3.6	1.0325
28.	„	m.	2.2	2.6	1.029	2.6	3.3	1.032
28.	„	a.	2.0	2.8	1.029	2.5	3.7	1.0325
				Hauptperiode.				
29.	März	m.	2.2	2.5	1.029	2.6	3.4	1.032
29.	„	a.	2.0	2.7	1.0285	2.5	3.7	1.0330
30.	„	m.	2.1	2.5	1.0295	2.6	3.4	1.0325
30.	„	a.	2.0	2.6	1.028	2.4	3.8	1.032
31.	„	m.	2.2	2.5	1.029	2.6	3.5	1.0325
31.	„	a.	2.0	2.7	1.028	2.6	3.8	1.033
1.	April	m.	2 0	2.6	1.030	2.7	3.9	1.032
1.	„	a.	2.0	2.8	1.028	2.5	3.6	1.0325
2.	„	m.	2.2	2.6	1.030	2.6	3.4	1.033
2.	„	a.	1.8	2.8	1.0285	2.4	3.65	1.0325
3.	„	—[1]	—	—	—	—	—	—
4.	„	—	—	—	—	—	—	—
5.	„	m.	2.3	2.6	1.029	2.6	3.6	1.032
5.	„	a.	1.8	3.0	1.0285	2.4	3.6	1 032
6.	„	m.	2.2	2.9	1.029	2 5	3.6	1.0325
6.	„	a.	1.7	3.1	1.028	2.5	3.7	1.033
7.	„	m.	2.0	2.8	1.0295	2.6	3.7	1.032
7.	„	a.	1.8	3.0	1.028	2.4	3.7	1.0325
8.	„	m.	2.0	2.9	1.0295	2 3	3.4	1.033
8.	„	a.	1.8	3.3	1.0280	2.3	3.55	1.033
9.	„	m.	1.8	2.9	1.0295	2.3	3.5	1.032
9.	„	a.	1.6	3.5	1.0280	2.6	3.7	1.032
10.	„	m.	1.8	2.8	1.030	2.0	3.4	1.0325
10.	„	a.	1.6	3.4	1.0285	2.5	3.8	1.032
11.	„	a.	1.8	2.9	1.035	2.0	3.2	1.035
11.	„	m.	1.6	3.3	1.5285	2.4	3.7	1.0325

1) Während der Ostertage wurde die Milch nicht untersucht.

Tabelle XXI. (Fortsetzung.)

Datum	Kuh No. 1. Milch kg	Fett %	Sp. Gewicht	Kuh No. 2. Milch kg	Fett %	Sp. Gewicht
12. „ m.	1.8	3.0	1.030	1.8	3.1	1.032
12. „ a.	1.4	3.3	1.0285	2.4	3.8	1.0325
13. „ m.	1.8	2.8	1.030	2.0	3.0	1.033
13. „ a.	1.4	3.4	1.028	2.3	3.7	1.032
14. „ m.	1.7	2.8	1.029	2.0	3.0	1.032
14. „ a.	1.6	3.4	1.028	2.3	3.9	1.033
15. „ m.	1.7	2.9	1.0295	2.4	3.3	1.032
15. „ a.	1.5	3.4	1.028	2.4	3.8	1.032
16. „ m.	1.8	2.8	1.029	2.5	3.1	1.032
16. „ a.	1.4	3.5	1.028	2.4	3.8	1.032
17. „ m.	1.8	2.8	1.030	2.5	3.0	1.0325
17. „ a.	1.5	3.3	1.028	2.3	3.8	1.0315
18. „ m.	1.8	2.9	1.029	2.8	3.3	1.033
18. „ a.	1.4	3.2	1.029	2.3	3.8	1.032
19. „ m.	1.7	2.9	1.029	2.6	3.3	1.0325
19. „ a.	1.5	3.2	1.0285	2.4	3.8	1.032
20. „ m.	1.6	2.9	1.0285	2.6	3.3	1.032
20. „ a.	1.5	3.2	1.0285	2.3	3.6	1.031
21. „ m.	1.6	3.1	1.0290	2.4	3.1	1.032
21. „ a.	1.6	3.3	1.0285	2.5	3.5	1.032
22. „ m.	1.6	3.1	1.0295	2.6	3.1	1.031
22. „ a.	1.3	3.3	1.0295	2.6	3.4	1.032
23. „ m.	1.5	3.0	1.0285	2.7	3.2	1.031
23. „ a.	1.6	3.3	1.0285	2.5	3.3	1.033
24. „ m.	1.4	3.1	1.029	2.6	3.2	1.032
24. „ a.	1.5	3.3	1.0295	2.4	3.5	1.032
25. „ m.	1.5	3.0	1.0285	2.5	3.2	1.033
25. „ a.	1.4	3.2	1.029	2.4	3.5	1.0325
26. „ m.	1.7	3.1	1.0295	2.4	3.3	1.0325
26. „ a.	1.4	3.4	1.029	2.2	3.6	1.031
27. „ m.	1.7	3.2	1.028	2.3	3.5	1.031
27. „ a.	1.7	3.5	1.029	2.2	3.8	1.0325
28. „ m.	1.5	3.2	1.0285	2.4	3.4	1.032
28. „ a.	1.3	3.5	1.0285	2.2	3.8	1.033
29. „ m.	1.6	3.3	1.0285	2.4	3.3	1.033
29. „ a.	1.3	3.5	1.0295	2.0	3.9	1.032

Tabelle XXI. (Fortsetzung.)

Datum	Kuh No. 1. Milch kg	Fett %	Sp. Gewicht	Kuh No. 2. Milch kg	Fett %	Sp. Gewicht
30. April m.	1.6	3.3	1.029	2.6	3.2	1.0325
30. „ a.	1.2	3.6	1.028	2.1	3.9	1.032
1. Mai m.	1.5	3.2	1.0285	2.5	3.0	1.0325
1. „ a.	1.2	3.5	1.0285	2.1	4.0	1.033
2. „ m.	1.5	3.3	1.0285	2.5	3.0	1.032
2. „ a.	1.1	3.5	1.0290	2.1	3.9	1.0325
3. „ m.	1.4	3.3	1.0290	2.5	3.2	1.033
3. „ a.	1.0	3.6	1.0285	2.1	4.0	1.0325
4. „ m.	1.3	3.3	1.0285	2.2	3.1	1.033
4. „ a.	1.0	3.6	1.0285	2 7	4.0	1.033
5. „ m.	1.5	3.3	1.0290	2.6	3.2	1.0325
5. „ a.	1.1	3.5	1.0285	2.3	3.8	1.033
6. „ m.	1.2	3.3	1.0285	2.3	3.4	1.033
6. „ a.	1.2	3.7	1.0290	2.4	3 7	1.033
7. „ m.	1.0	3.2	1.0285	2.7	3 3	1.033
7. „ a.	1.1	3.5	1.0290	2.3	3.5	1.0325
8. „ m.	1.1	3.3	1.0295	2.6	3.4	1.0325
8. „ a.	1.3	3.7	1.0285	2.2	3.5	1.032
9. „ m.	1,1	3.3	1.0290	2.4	3.3	1.033
9. „ a.	1.2	3.7	1.0285	2.3	3.6	1.032

Tabelle XXII.

Tägliche Milchresultate bei Kuh No. 1.

Datum	Milch kg	Fett %	Fett gr	Spezifisch. Gewicht.	Asche	Stick-stoff	Trocken-substanz
			Vorperiode				
26. März	4.1	.6	106,6	1.0288			
27. „	4.1	2.65	108,65	1.0292			
28. „	4.2	2.70	113,4	1.0290			

Tabelle XXII. (Fortsetzung.)
Tägliche Milchresultate bei Kuh No. 1.
Hauptperiode.

Datum	Milch kg	Fett %	Fett gr	Spezifisch. Gewicht	Asche	Stick-stoff	Trocken-substauz
			I. Teil.[1])				
29. März	4.2	2.6	109,2	1.0288			10.579
30. „	4.1	2.55	104,5	1.0288			10.519
31. „	4.2	2.6	109,2	1.0285			10.505
1. April	4.0	2.7	108,0	1 0290			10.750
2. „	4.0	2.7	108,0	1.0292			10.801
3. „	—	—	—	—			—
4. „	—	—	—	—			—
5. „	4.0	2.8	112,0	1.0288			10.819
6. „	3.9	3.0	117,0	1 0285			10.985
7. „	3.8	2.9	110,2	1.0287			10.915
8. „	3.8	3.1	117,8	1.0288	0.7285	0.6207	11.179
9. „	3.4	3 2	108,8	1.0288			11.299
10. „	3.4	3.1	105,4	1.0292			11.281
11. „	3.4	3.1	105,4	1.0292			11.281
Durchschnitt	3 85	2.86	109,6	1.0288			10.909
			II. Teil.				
12. April	3.2	3.15	100,8	1.0292			11.341
13. „	3.2	3.10	99,2	1.0290			11.230
14. „	3.3	3.10	102,3	1.0285			11.105
15. „	3.2	3.15	100,8	1.0288	0.7367	0,602	11.290
16. „	3.2	3.15	100,8	1.0285			11.165
17. „	3.3	3.15	103,9	1.0290			11.290
18. „	3.2	3.05	97,6	1.0290			11.170
19. „	3.2	3'05	97,6	1.0288			11.119
20. „	3.1	3.05	95,5	1 0285			11.045
21. „	3.2	3 20	102,4	1.0288			11.299
22. „	2.9	3.2	92,8	1.0295	0.734	0,611	11.475
23. „	3.1	3.15	97,6	1.0285			11.165
24. „	2.9	3.20	92,8	1.0292			11.401
25. „	2.9	3.10	89,9	1.0288			11.179
Durchschnitt	3.136	3.128	98,1	1.0289			11.23

1) Wegen Reinigung des Laboratoriums blos in zweiter Woche des I. Teils auf Stickstoff und Asche untersucht.

Tabelle XXII. (Fortsetzung.)

Tägliche Milchresultate bei Kuh No. 1.

Datum	Milch kg	Fett %	Fett gr	Spezifisch. Gewicht	Asche	Stick-stoff	Trocken-substanz
			III. Teil.				
26. April	33.	3.25	100,7	1.0292			11.461
27. „	3.4	3.35	108,8	1.0285			11.405
28. „	2.8	3.35	93,8	1.0285			11.405
29. „	2.9	3.40	98,6	1.0290	0.7175	0.6317	11.590
30. „	2.8	3 45	96,6	1.0285			11 525
1. Mai	2.7	3.35	90,4	1.0285			11.405
2. „	2.6	3.40	88,4	1.0287			11.515
3. „	2.4	3.45	82,8	1.0288			11.599
4. „	2.3	3.45	79,3	1.0285			11.525
5. „	2.6	3 40	88,4	1.0288			11.539
6. „	2.4	3.50	84,0	1.0288	0.7095	0 6275	11.659
7. „	22.	3.35	70,3	1.0288			11.479
8. „	2.4	3.50	84,0	1.0290			11.710
9. „	2.3	3.50	80,5	1.0288			11.659
Durchschnitt	2 628	3.407	89,0	1.0287			11.534

Tabelle XXIII.

Tägliche Milchresultate bei Kuh No. 2.

Datum	Milch kg	Fett %	Fett gr	Spezifisch. Gewicht	Asche	Stick-stoff.	Trocken-substanz
			Vorperiode.				
26. März	5.2	3.45	179,4	1.0325			
27. „	5.1	3.35	170,8	1.0330			
28. „	5.1	3.50	178,5	1.0322			

Tabelle XXIII. (Fortsetzung.)
Tägliche Milchresultate bei Kuh No. 2.
Hauptperiode.

Datum	Milch kg	Fett %	Fett gr	Spezifisch. Gewicht	Asche	Stick-stoff	Trocken-substanz
			I. Teil.				
29. März	5.1	3.55	180,5	1.0325			12.648
30. „	5.0	3.60	180,0	1 0322			12.633
31. „	5.2	3.65	189,6	1.0328			12.844
1. April	5.2	3.60	187,2	1.0325			12.700
2. „	5.0	3.70	182,5	1.0328			12.904
3. „	—	—	—	—			—
4. „	—	—	—	—			—
5. „	5 0	3.70	185,0	1.0320			12.703
6. „	5.0	3.70	185,0	1.0328			12.904
7. „	5.0	3.70	185,0	1.0323			12.779
8. „	4.6	3.55	163,3	1.0330	0.818	0.7127	12.773
9. „	4.9	3.55	173,9	1.0320			12.523
10. „	4.5	3.60	162,0	1.0323			12.659
11. „	4.4	3.45	156,2	1.0323			12.453
Durchschnitt	4 908	3.608	177,6	1.0325			12.710
			II. Teil.				
12. April	4.2	3.45	144,9	1.0322			12.453
13. „	4.3	3.35	144,0	1.0325			12.408
14. „	4.3	3.45	148,3	1 0325			12.528
15. „	4.8	3.55	170,4	1.0320	0.807	0.690	12.523
16. „	4.9	3.45	169,0	1.0320			12.403
17. „	4.8	3.40	163,2	1.0320			12.343
18. „	5.1	3.55	181,0	1.0325			12.648
19. „	5.0	3.55	177,5	1.0323			12.599
20. „	4.9	3.45	169,0	1.0315			12.278
21. „	4.9	3.30	161,7	1.0320			12.223
22. „	5.2	3.25	169,0	1.0315	0.785	0.678	12.038
23. „	5.2	3.25	169,0	1.0315			12.038
24. „	5.0	3.35	167,5	1.0320			12.283
25. „	4.9	3.25	164,1	1.0328			12.364
Durchschnitt	4.8214	3.4071	164.2	1,0321			12.366

Tabelle XXIII. (Fortsetzung.)

Tägliche Milchresultate bei Kuh No. 2.

Datum	Milch kg	Fett %	Fett gr	Sp. Gewicht	Asche	Stick-stoff	Trocken-substanz
			III. Teil.				
26. April	4.6	3.45	158,7	1.0318			12.353
27. „	4.5	3.65	164,2	1.0318			12.593
28. „	4.6	3.60	165,6	1.0325			12.708
29. „	4.4	3.65	160,6	1.0325	0.8055	0.6797	12.768
30. „	4.7	3.55	160,8	1.0322			12.573
1. Mai	4.6	3.50	161,0	1.0327			12.638
2. „	4.6	3.50	165,0	1.0322			12.513
3. „	4.6	3.60	165.6	1.0327			12.758
4. „	4.9	3.55	173,9	1.0330			12.773
5. „	4.9	3 50	171,5	1.0328			12.664
6. „	4.7	3.55	166,8	1 0330	0 8055	0.6777	12.773
7. „	5 0	3.40	170,0	1.0328			12.544
8. „	4.8	3.40	163,2	1.0322			12.393
9. „	4.7	3.45	162,1	1.0325			12.528
Durchschnitt	4.6857	3.525	165,1	1.0325			12.613

Wir wenden uns nun zur Besprechung der natürlichen Milchabnahme und Fettzunahme durch die fortschreitende Laktation.

Wie schon oben gesagt wurde, ist es mir nach Beendigung des Versuches nicht gelungen, eine Nachperiode anzufügen, weil die tragende Kuh No. 1 trocken stehen musste.

Als Ersatz können wir eine 9 Tage lange Zwischenperiode benutzen, die zwischen der zweiten und dritten Periode lag, während welcher nur das Grundfutter verabreicht wurde. — Diese Periode dauerte vom 16. bis 24. März und es ergaben sich in den 7 letzten Tagen folgende Resultate:

Tabelle XXIV.

Datum	Kuh No. 1. Milchmenge	Kuh No. 1. Fett %	Kuh No. 2.[1]) Milchmenge	Kuh No. 2.[1]) Fett %
18. März	3,7	2,6	4,6	3,45
19. „	3,9	2,45	4,8	3,40
20. „	3,6	2,70	4,5	3,50
21. „	4,0	2,45	4,6	3,45
22. „	4,2	2,50	4,7	3,55
23. „	3,9	2,55	4,5	3,45
24. „	4,0	2,60	4,7	3,55
Durchschnitt	3,90	2,55	4,63	3,48

Bei Berechnung der natürlichen Milchabnahme giebt es verschiedene Methoden. Man kann z. B. während des ganzen Versuches andere Tiere aufstellen, welche während der ganzen Zeit dasselbe Futter bekommen, wobei die gefundenen Differenzen als massgebend für die Versuchstiere angenommen werden. Da aber die Milchdepression sehr von der Individualität der Tiere abhängt, so ist diese Methode nicht ganz zuverlässig.

Es wurde in unserem Falle die Milchdepression festgestellt durch Vergleichung der Vor- und Nach-Periode; es wird hier aber vorausgesetzt, dass die Verminderung eine gleichbleibende ist und nicht periodisch erfolgt, wie letzteres in Wirklichkeit bisweilen geschieht.[2]) Nach dieser Methode stellt man die Differenz zwischen der Mitte der Vor- und Nach-Periode fest und dividiert durch die Zahl der dazwischen liegenden Tage, das Resultat zeigt das Mittel

1) Bei Kuh No. 2 sehen wir ganz ähnliche Resultate wie in der Vorperiode, weil sie nicht tragend war.

2) Fleischmann, Das Molkereiwesen. Braunschweig 1878. S. 62.

der täglichen Milchabnahme. In unserem Falle beträgt die Differenz zwischen dem mittelsten Tage der Vorperiode, dem 9. Januar, und dem entsprechenden Tage der Nachperiode, dem 21. März, 0,82 kg; dazwischen liegen 72 Tage. Dividiert man 0,82 durch 72, so bekommen wir 0,0118 kg, welche Zahl wir als tägliche Abnahmezahl annehmen wollen. Um jetzt die Abnahme in jeder Periode festzustellen, multipliziert man die tägliche Abnahmezahl mit der Zahl der Tage, welche sich zwischen dem Mitteltag der Vorperiode und dem Mitteltag der bestimmten Periode befindet.

Die gefundene Zahl zieht man von der Durchschnittszahl der Vorperiode ab, um die natürliche Milchabnahme zum Ausdruck zu bringen.

Wenn wir z. B. die Depression der Milch im ersten Teile der Periode I berechnen wollen, so ist die tägliche Depressionszahl 0,0118, die Zahl der Tage zwischen 9. und 20. Januar 11 also $0{,}0118 \times 11 = 0{,}1298$

Durchschnittszahl der Vorperiode ist 4,72; also Durchschnittszahl im ersten Teile der Periode I

$$4{,}72 - 0{,}1298 = 4{,}5902.$$

Auf diese Weise können wir berechnen, in wie weit die bestimmten Kuchen gewirkt haben. — Diese Berechnung giebt folgende Resultate:

Kuh No. 1.

		Gefunden kg	Berechnet kg	Reingewinn kg
I. Periode	1. Teil	4,828	4,5902	+ 0,2378
	2. „	4,828	4,5076	+ 0,3204
	3. „	5,2	4,4250	+ 0,7750
II. Periode	1. Teil	4,43	4,2362	+ 0,1938
	2. „	4,38	4,1182	+ 0,2618
	3. „	4,26	3,9766	+ 0,2834
III. Periode	1. Teil	3,85	3,7288	+ 0,1212
	2. „	3,136	3,536	0,400
	3. „	2,628	3,3984	0,7704

Berechnung des Reingewinns an Milch bei Kuh No. 2.

Durchschnittliche Milchmenge der Vorperiode 4,58 kg.

		Gefunden kg	Durchschnitt der Vorperiode kg	Reingewinn kg
I. Periode	1. Teil	4,76	4,58	+ 0,18
	2. „	4,957	4,58	+ 0,377
	3. „	4,90	4,58	+ 0,32
II. Periode	1. Teil	4,8	4,58	+ 0,22
	2. „	4,82	4,58	+ 0,24
	3. „	5,10	4,58	+ 0,52
III. Periode	1. Teil	4,908	4,58	+ 0,328
	2. „	4,8214	4,58	+ 0,2414
	3. „	4,6857	4,58	+ 0,1057

Vergleichen wir diese Resultate, so sehen wir, dass in der ersten Periode bei Kuh No. 1 bei der Fütterung der fettarmen Palmkernkuchen der Milchreinertrag grösser ist als bei der Kuh No. 2 mit Rapskuchenfütterung und Ölzugabe.

In der Periode II, in der die Kuh No. 1 fettreiche Palmkernkuchen bekam, ist der Milchmehrertrag niedriger als in Periode I; bei Kuh No. 2, bei der keine Ölzugabe stattfand, ist der Milchertrag grösser als in Periode I, er steigt auch regelmässiger, je nach der Menge der verfütterten Kuchen. — Bei Kuh No. 2 ist auch die Milchmenge grösser als bei Kuh No. 1.

In Periode III bei Kuh No. 1 erfordern die Resultate der Berechnung eine besondere Erklärung. Man muss ins Auge fassen, dass die Nachperiode vor der Periode III aus obengenannten Ursachen stattfand; wegen der sehr fortgeschrittenen Laktation in dieser Periode ist daher die tägliche Depression der Milch viel grösser geworden. Leider können wir sie daher nicht ganz genau berechnen, sondern nur bis

zu einer gewissen Annäherung. Das Sinken der Milchmenge geschah gegen Ende der Laktation so schnell, dass es durch die Beigabe an Ölkuchen nicht aufgehalten werden konnte.

Bei Kuh No. 2, die mit Erdnussmehl gefüttert wurde, können wir beobachten, dass anfangs die Milchmenge gestiegen ist, später aber zeigt sie die Neigung, auf ihre frühere Quantität zurück zu kommen. Allerdings wurde von diesen Rückständen nur eine sehr geringe Menge verfüttert, aber der Hauptzweck dieser Arbeit war, die Wirkung der Palmkernkuchen nachzuweisen und darum dürfen wir die anderen Kuchen nur nach dem Hauptbestandteil, dem wirklichen verdaulichen Protein, regulieren.

Nachdem wir die Wirkung auf die Milchmenge besprochen haben, prüfen wir, wie sich die Frage der Wirkung dieser Kuchen auf den prozentischen Fettgehalt und die relative Fettmenge in den einzelnen Perioden stellt. —

Die Steigerung des prozentischen Fettgehalts bei fortschreitender Laktation wollen wir auch ähnlich wie die Milchdepression berechnen. — Die tägliche Zunahme des prozentischen Fettes berechnen wir ebenso wie die tägliche Milchdepression. — Um aber die natürliche prozentische Fettmenge in einen Ausdruck zu bringen, addieren wir die Zunahme von den bestimmten Tagen mit dem Durchschnittsresultat der Vorperiode. — So sind z. B. vom 9. Januar bis 21. März 72 Tage. Die prozentische Fettdifferenz zwischen dem mittelsten Tage der Nach- und Vorperiode ist $2{,}55\,\% - 2{,}46\,\% = 0{,}09\,\%$, also die tägliche Zunahme $= 0{,}00125\,\%$. Von dem mittelsten Tage der Vorperiode, den 9. Januar und dem mittelsten Tage des ersten Teils der Periode I, den 20. Januar, sind 11 Tage; also ($0{,}00125 \times 11 = 0{,}0137\,\%$) die Durchschnittszahl der Vorperiode ist $2{,}46\,\%$; $2{,}46\,\% + 0{,}0137\,\% = 2{,}4737\,\%$. Gefunden aber haben wir im ersten Teil der Periode I $2{,}4285\,\%$. Wir sehen also, dass bei Fütterung von 1 Pfd. Palmkernkuchen

der prozentische Fettgehalt um (2,46 % — 2,4285 % 0,0452 %) 0,0452 % gesunken ist. Auf diese Weise haben wir die anderen Perioden berechnet, die Resultate sind folgende:

Kuh No. 1.

Resultate der Fettprozente:

		Gefunden	Berechnet	Reingewinn
I. Periode	1. Teil	2,4285	2,4737	— 0,0452 %
	2. „	2,4714	2,4825	— 0,0111 %
	3. „	2,45	2,4912	— 0,0412 %
II. Periode	1. Teil	2,66	2,51	+ 0,15 %
	2. „	2,76	2,5237	+ 0,2363 %
	3. „	2,97	2,5387	+ 0,4313 %
III. Periode	1. Teil	2,86	2,56	+ 0,30 %
	2. „	3,128	2,582	+ 0,546 %
	3. „	3,407	2,6	+ 0,807 %

Resultate des absoluten Fettertrags:

		Gefunden gr	Berechnet gr	Reingewinn gr
I. Periode	1. Teil	118,7	113,5	+ 5,2
	2. „	119,2	111,9	+ 7,3
	3. „	128,8	110,2	+ 18,6
II. Periode	1. Teil	117,7	106,3	+ 11,4
	2. „	120,9	103,9	+ 17,0
	3. „	126,5	100,9	+ 25,6
III. Periode	1. Teil	109,6	95,6	+ 14,0
	2. „	98,1	92,0	+ 6,1
	3. „	89,0	88,0	+ 1,0

Kuh No. 2.

Resultate der Fettprozente:

		Gefunden	durchschnittl. Gehalt	Reingewinn
I. Periode	1. Teil	3,44	3,5	— 0,06 %
	2. „	3,478	3,5	— 0,022 %
	3. „	3,29	3,5	— 0,21 %
II. Periode	1. Teil	3,41	3,5	— 0,09 %
	2. „	3,41	3,5	— 0,09 %
	3. „	3,4	3,5	— 0,1 %
III. Periode	1. Teil	3,608	3,5	+ 0,108 %
	2. „	3,4071	3,5	— 0,0929 %
	3. „	3,525	3,5	+ 0,025 %

Resultate des relativen Fettgehaltes:

		Gefunden gr	Durchschnitt der Grundperiode gr	Reingewinn gr
I. Periode	1. Teil	159,9	160,3	— 0,4
	2. „	172,4	160,3	+ 12,1
	3. „	160,9	160,3	+ 0,6
II. Periode	1. Teil	163,7	160,3	+ 3,4
	2. „	164,4	160,3	+ 4,1
	3. „	171,7	160,3	+ 11,4
III. Periode	1. Teil	177,6	160,3	+ 17,3
	2. „	164,2	160,3	+ 3,9
	3. „	165,1	160,3	+ 4,8

Aus diesen Resultaten geht hervor: In Periode I bei Kuh No. 1 ist bei Fütterung der fettarmen Palmkernkuchen

keine Wirkung zu bemerken und es zeigen sogar die Resultate eine kleine Verminderung des prozentischen Fettgehalts, dasselbe können wir beobachten bei Kuh No. 2 bei der Fütterung der Rapskuchen mit Zugabe des Öles.

In Periode II bei Kuh No. 1, wo fettreiche Palmkernkuchen gefüttert wurden, sehen wir deutlich die Erhöhung der Fettprozente, und sogar eine regelmässige Steigerung bei quantitativer Erhöhung der Ration. Bei Kuh No. 2 wurde in dieser Periode kein Öl zugegeben; wir können zwar keine Erhöhung der Fettprozente beobachten, aber wie schon oben gesagt, konnte man die Erhöhung des Milchertrages bemerken.

In Periode III sieht man auch die deutliche Wirkung der fettreichen Palmkernkuchen auf den prozentischen Fettgehalt, wir erhielten sogar viel höhere Zahlen, als in Periode II, aber hier muss man diese Unterschiede der vorgeschrittenen Laktation des Tieres zuschreiben. Bei Fütterung der Erdnusskuchen können wir in Bezug auf den Milchertrag bemerken, dass der prozentische Fettgehalt auch hier anfangs gestiegen ist und später die Neigung zeigt, auf die frühere Menge zurückzukehren.

Was den relativen[1]) Fettgehalt anbelangt, so sehen wir in Periode I und II bei Kuh No. 1 die regelmässige Steigerung desselben, in Periode II ist aber die Steigerung grösser als in Periode I. Das Sinken in Periode III können wir auch hier nur der Laktation zuschreiben, weil, wie oben bemerkt wurde, man die Milchdepression nicht ganz richtig berechnen konnte. Bei Kuh No. 2 in Periode I sehen wir in den zwei ersten Wochen eine Erhöhung des Fettes, in der dritten eine Senkung im Vergleich mit den ersten Wochen. Das können wir erklären durch die schädliche Wirkung der Zugabe von Öl. In Periode II, in der kein Öl

1) Unter relativem Fettgehalt verstehen wir hier den absoluten Fettgehalt mit Berücksichtigung der Milchdepression und Fettzunahme durch die Laktation.

zugegeben wurde, können wir eine regelmässige Erhöhung beobachten.

Auch in Periode III ist anfangs die absolute Fettmenge gestiegen, dann aber verhältnismässig gesunken, so wie es bei der Milchmenge und bei dem prozentischen Fettgehalt der Fall war.

Werfen wir jetzt einen Blick auf die Rentabilität der Zugaben.

Die Rentabilität kann auf zweierlei Weise berechnet werden: Nach der gelieferten Milchmenge und nach dem prozentischen Fettgehalte. Als Preis wurde bei der Berechnung nach der Milchmenge ein Liter zu 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 und 15 Pfennige angenommen, bei der Berechnung nach dem prozentischen Fettgehalt, 2, 3, 4 und 5 Pfennige für 1 % Fett berechnet. Die Rechnung zeigt Tabelle XXV und XXVI.

Kuh No. 1. Tabelle XXV.

Bei Verfütterung von Palmkernkuchen	Preis für den Kuchen in Pfg.	Mehrertrag in Geld: (Preis für 1 kg Milch 8 Pfg.)	Reingewinn Pfg.	9 Pfg.	Reingewinn Pfg.	10 Pfg.	Reingewinn Pfg.	11 Pfg.	Reingewinn Pfg.	12 Pfg.	Reingewinn Pfg.	13 Pfg	Reingewinn Pfg.	14 Pfg.	Reingewinn Pfg.	15 Pfg.	Reingewinn Pfg.
I. Periode:																	
1. Teil. 1 Pfd.	5.6	1.9	— 3.7	2.14	— 3.46	2.378	— 3.22	2.616	— 2.984	2.854	— 2.846	3.091	— 2.509	3.329	— 2.271	3.567	— 2.035
2. Teil. 2 Pfd.	11.2	2.563	— 8.637	2.884	— 8.316	3.204	— 7.996	3.524	— 7.676	3 845	— 7.355	4.165	— 7.035	4.485	— 6.515	4.806	— 3.394
3. Teil. 3 Pfd.	16.8	6.2	—10.6	6.975	— 9.825	7.75	— 9.05	8.525	— 8.575	9.30	7.5	10.075	— 6.725	10 850	— 5.950	11.625	— 5.175
II. Periode:																	
1. Teil. 1 Pfd.	5.6	1.550	— 4.05	1.744	— 3.856	1.938	— 3.662	2.152	— 3.468	2.326	— 3.274	2.519	3.081	2.7132	2.887	2.907	— 2.713
2. Teil. 2 Pfd.	11.2	2.094	— 9.106	2.356	— 8.844	2.318	— 8.582	2.88	— 8.32	3.142	— 8.058	3.403	— 7.797	3 665	— 7.535	3 970	— 7.228
3. Teil. 3 Pfd.	16.8	2.267	—14.533	2.551	—14.249	2.834	—13.966	3.1174	—13.683	3.40	—13.4	3.684	13.116	3.968	12.832	4 251	—12.549
III. Periode:																	
1. Teil.	5.6	0.970	— 4.63	1.091	— 4.508	1.212	— 4.388	1.333	— 4.267	1.454	— 4.146	1.576	4.024	1.697	— 3.903	1.818	— 3.782
2. Teil.	11.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Teil.	16.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Kuh No. 2. **Tabelle XXVI.**

Bei Verfütterung von Rapskuchen	Preis für den Kuchen in Pfg.	Mehrertrag in Geld: (Preis für 1 kg Milch 8 Pfg.)	Reingewinn Pfg.	9 Pfg.	Reingewinn Pfg.	10 Pfg.	Reingewinn Pfg.	11 Pfg.	Reingewinn Pfg.	12 Pfg.	Reingewinn Pfg.	13 Pfg	Reingewinn Pfg.	14 Pfg.	Reingewinn Pfg.	15 Pfg.	Reingewinn Pfg.
I. Periode:																	
1.Teil. 0,665Pfd.	3.325	1.44	-1.885	1.62	1.705	1.80	-1.525	1.98	-1.345	2.16	—1.165	2.34	—0.985	2.52	—0.805	2.70	—0.625
2.Teil 1,33 Pfd.	6.65	3,016	3.634	3.393	3.257	3.77	—2.88	4.147	—2.503	4.524	2.126	4.901	—1.749	5.278	—1.482	5.655	—0.995
3.Teil. 1,995Pfd.	9 975	2.56	7.415	2.88	—7.095	3.20	—6.775	3.52	-6 455	3.84	6.135	4.16	-5.815	4.48	—5.495	4.80	—5.175
II. Periode:																	
1.Teil. 0.665Pfd.	3.325	1.76	—1.565	1.98	-1.345	2.2	—1.125	2.42	0.905	2.64	0.685	2 86	0.425	3.08	-0.245	3.30	—0.025
2.Teil. 1,33 Pfd.	6.65	1.92	—4.75	2.16	-4.49	2.40	-4.20	2.64	—4.001	2.88	-3.77	3.12	3.53	3.36	—3.29	3.60	—3.05
3.Teil. 1,995 Pfd.	9.975	4.16	-5.815	4.68	5.295	5.2	—4.775	5 72	—4.225	6.24	3.735	6.76	—3.215	7.28	—2.695	7.80	—2.175
III. Periode: Bei Verfütterung von Erdnusskuchen																	
1.Teil. 0,36 Pfd.	2.457	2.624	+0.167	2.952	+0.495	3.280	+0.823	3.608	+1.251	3 936	+1.479	4.264	+1.640	4.592	+2.146	4.920	+2.463
2.Teil. 0,72 Pfd.	4.914	1.928	—2.936	2.169	-2.745	2.41	-2.504	2.651	2.263	2.892	-2.006	3.133	-1.781	3.374	—1.540	3.615	-6.3
3.Teil. 1,078Pfd.	7.371	0.848	6 523	0.954	—6 416	1.06	6.311	1.166	6.205	1.272	—6.1	1.376	5.995	.484	5.886	1.590	—5.781

Die Preise für Kuchen sind die Durchschnittspreise für das Jahr 1903. Sie betragen für:
1 Ztr. Palmkernkuchen 5,6 Mk., 1 Ztr. Rapskuchen 5,0 Mk., 1 Ztr. Erdnussmehl 6,825 Mk.

Die Rentabilität, berechnet auf Grund der Fettprozente, zeigen die Tabellen XXVII und XXVIII. Der Preis für 1 % Fett wurde mit 2, 3, 4 und 5 Pfennig angenommen:

Kuh No. 1. **Tabelle XXVII.**

Bei Verfütterung von Palmkernkuchen	Preis für die Kuchen in Pfg.	Preis für den Mehrertrag an Milch bei 2 Pfg. für 1 Prozent	Reingewinn Pfg.	3 Pfg.	Reingewinn Pfg.	4 Pfg.	Reingewinn Pfg.	5 Pfg.	Reingewinn Pfg.
I. Periode:									
1. Teil. 1 Pfd. . . .	5.6	1.04	— 4.56	1.56	— 4.04	2.08	— 3.52	2.6	— 3.00
2. Teil. 2 Pfd. . . .	11.2	1.66	— 9.54	2.49	— 8.71	3 32	— 7.88	4.15	— 7.05
3. Teil. 3 Pfd. . . .	16.8	3 72	— 13.08	5.58	— 11.22	7.44	— 9.36	9.30	— 7.5
II. Periode:									
1. Teil. 1 Pfd. . . .	5.6	2.28	— 3.32	3.42	— 2.18	4.56	— 1.04	5.70	+ 0.1
2. Teil. 2 Pfd. . . .	11.2	3.34	— 7.86	5.1	— 6.1	6.8	— 4.4	8.5	— 2.7
3. Teil. 3 Pfd. . . .	16.8	5.12	— 10.68	7.68	— 9.12	10.24	— 6.56	12.8	— 4.0
III. Periode:									
1. Teil. 1 Pfd. . . .	5.6	2.8	— 2.8	4.2	— 1.3	5.6	— 0.0	7.00	+ 1.4
2. Teil. 2 Pfd. . . .	11.2	1.22	— 9.98	1.83	— 9.37	2.44	— 8.56	3.05	— 7.15
3. Teil. 3 Pfd. . . .	16.8	0.2	— 16.6	0.3	— 16.5	0.4	— 16.4	0.5	— 16.3

Kuh No. 2. **Tabelle XXVIII.**

Bei Verfütterung von Rapskuchen	Preis für die Kuchen in Pfg.	Preis für den Mehrertrag an Milch bei 2 Pfg. für 1 Prozent	Reingewinn Pfg.	3 Pfg.	Reingewinn Pfg.	4 Pfg.	Reingewinn Pfg.	5 Pfg.	Reingewinn Pfg
I. Periode:									
1. Teil. 0,665 Pfd. . .	3.325	0.48	— 2.845	0.72	— 2.605	0.96	— 2.365	1.2	— 2.125
2. Teil. 1,33 Pfd. . .	6.65	2.42	— 7.23	3.63	— 3.02	4.84	— 1.81	6.05	— 0 6
3. Teil. 1,995 Pfd. . .	9 975	0.12	— 9.855	0.18	— 9.795	0.24	— 9.735	0.30	— 9.675
II. Periode:									
1. Teil. 0,665 Pfd. . .	3.325	0.68	— 2.645	1.02	— 2.305	1.36	— 1.965	1.70	— 1.625
2. Teil. 1,33 Pfd. . .	6.65	0.82	— 5.87	1.24	— 5.41	1.64	— 5.04	2.05	— 4.6
3. Teil. 1,995 Pfd. . .	9.975	2.28	— 7.695	3.32	— 6.655	4.56	— 5.415	5.70	— 4.275
III. Periode: Bei Verfütterung von Erdnusskuchen									
1. Teil. 0,36 Pfd. . .	2.457	3.46	+ 1.003	5.19	+ 2.633	6.92	+ 4.463	8.65	+ 6.193
2. Teil. 0,72 Pfd. . .	4.919	0.78	— 4.134	1.17	— 3.744	1.56	— 3.454	1.95	— 2.964
3. Teil. 1,08 Pfd. . .	7.371	0.96	— 8.411	1.44	— 5.931	1.92	— 5.451	2.40	— 4.971

Es ist noch über die Futterreste zu bemerken, dass diese so klein waren, dass man sie ganz ausser Rechnung lassen kann. Wie oben gesagt, betrugen sie in der Periode I:

bei Kuh No. 1 in Summa 3,2 kg
„ „ No. 2 „ „ 2,6 „

In der Periode II betrugen sie:

bei Kuh No. 1 — 22 kg
„ „ No. 2 — 24 „

In der Periode III sind Futterreste nicht vorhanden gewesen.

Die prozentische Zusammensetzung der Reste zeigt Tabelle XXIX.

Tabelle XXIX.

	Trocken-substanz	Roh-Protein	Fett	Roh-faser	Stickstoff freie Stoffe	Asche
Periode I, Kuh 1.	91.8	3.728	3.52	45.26	34.792	5.5
„ I, „ 2.	91.5	3.523	3.835	45.81	33.032	5.3
Periode II, Kuh 1.	90.8	2.754	2.932	44.83	34.584	5.7
„ II, „ 2.	91.2	2.952	2.461	45.54	35.147	5.1

Aus dieser Tabelle sehen wir, dass die Futterreste vorwiegend aus Stroh bestanden.

Schlussfolgerungen:

Aus den obigen Versuchen kann man folgende Ergebnisse gewinnen:

Die Palmkernkuchen, sobald sie fettreich sind, üben einen guten Einfluss aus auf den Fettgehalt der Milch, die fettarmen Palmkernkuchen mehr auf die Menge der Milch.

Die Fettzugabe von Öl wirkt ungünstig auf die Menge und den Fettgehalt der Milch, sobald aber das Fett sich im natürlichen Zustande befindet, d. h. wenn die Kuchen fettreicher sind, ist es im Stande, den Fettgehalt der Milch zu erhöhen.

Die Rapskuchen im Vergleich mit den Palmkernkuchen erhöhen die Milchmenge, haben aber keine Wirkung auf den Fettgehalt. Die Erdnusskuchen erhöhen Anfangs die Milch und Fettmenge, später aber scheint die Milch die Neigung zu zeigen, auf ihre ursprüngliche Menge und Qualität zurückzukommen.

Die Zulagen bei der Fütterung haben sich fast in allen Fällen nicht rentiert.

Seiner Excellenz dem Wirklichen Geheimen Rat und Direktor des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle-Wittenberg, Herrn Professor Dr. Julius Kühn, gestatte ich mir an dieser Stelle für seine freundliche Unterstützung und sein liebenswürdiges Entgegenkommen meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Auch Herrn Professor Dr. Paul Holdefleiss erlaube ich mir meinen besten Dank für die überaus liebenswürdige Förderung der Arbeit, sowie für seine werten Ratschläge bei meiner Arbeit im Laboratorium auszusprechen.

Lebenslauf.

Ich, Teofil von Szankowski, katholischer Konfession, wurde am 11. Mai 1880 in Zabrodzie, Königreich Polen, geboren. Bis zu meinem 16. Jahre erhielt ich Privatunterricht im Elternhause. Vom Jahre 1896—1899 absolvierte ich das Privatgymnasium in Sosnowice, wo ich mir das Maturitätszeugnis erwarb. Nach einer einjährigen landwirtschaftlichen Praxis studierte ich in Jena und Halle a. S. Landwirtschaft, woselbst ich auf Anregung Sr. Excellenz Wirklichen Geh. Rat Herrn Prof. Dr. J. Kühn vorliegende Dissertation anfertigte.

Meine Lehrer waren:

in Jena: Detmer, Edler, Häckel, Immendorff, Kunnemann, Linck, Lemmermann, Pierstorff, Settegast, Stahl, Walther, Winkelmann, Ziegler.

in Halle: Conrad, Cluss, Disselhorst, Holdefleiss, Kühn, Klebs, Riehl, v. Fritsch, Scupin.